PROJETO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE ESPUMANTE DE MAÇÃ

Tubarão

2008

MARCUS MARTINELLO WOLLENSCHLAGER
RICARDO BECKER
ROGÉRIO SORATO
THIAGO DA SILVA ALVES

PROJETO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE ESPUMANTE DE MAÇÃ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial a obtenção do título de Engenheiro Químico.

Orientador: Prof. Dr. Dile Pontarolo Stremel

Tubarão

2008

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Período de colheita da maçã, cruzando variedade com mês do ano.....21
Figura 2 – Participação das categorias de espumante no mercado brasileiro.....23
Figura 3 – Layout do espumante TARANTO - Categoria C.....24
Figura 4 – Layout do espumante VICENZA - Categoria B. 25
Figura 5 – Participação das empresas produtoras de Espumante no mercado nacional 28
Figura 6 – Mapa da área de atuação da empresa em território nacional.....36
Figura 7 – Mapa para localização da Unidade Industrial 38
Figura 8 – Curvas dos resultados de uma experiência de fermentação 53
Figura 9 – Curva de crescimento de microorganismo em operação batelada. 55
Figura 10 – Variação das velocidades específicas em uma fermentação alcoólica 57
Figura 11 – Representação esquemática do preparo do inóculo 60
Figura 12 – Fluxograma de produção do espumante.....61
Figura 13 – Elementos de um sistema de controle 84
Figura 14 – Esquema do sistema de instrumentação e controle do reator de fermentação ..85
Figura 15 - Água.....112
Figura 16 - Maçã 114
Figura 17 - Saccharomyces cerevisiae 115
Figura 18 - Uniforme Pessoal.....155
Figura 19 - Botina.....155
Figura 20 - Óculos 155
Figura 21 - Luva Látex 156
Figura 22 - Protetor Auditivo 156
Figura 23 - Filtro anaeróbio de fluxo descendente 170
Figura 24 - Projeto da ECR 176
Figura 25 - Projeto do Filtro Biológico 177
Figura 26 - Custos Fixos 187
Figura 27 - Custos variáveis 187
Figura 28 - Divisão de participação na Sociedade 200
Figura 29 - Payback com Horizonte de 5 anos 210

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Categorias dos espumantes no mercado brasileiro.....23

TABELA 2 - Principais produtores de Espumante no Brasil.....27

TABELA 3 - Municípios catarinenses produtores de maçã, e dados da safra de 2006/07.....28

TABELA 4 - Cargos dos funcionários e escolaridade mínima exigida.....31

TABELA 5 - Cooperativas de fruticultores da região serrana.....33

TABELA 6 - Indústrias de produtores e comerciantes de maçã da região serrana.....34

TABELA 7 - Participação dos investidores da empresa.....35

TABELA 8 - Futuros possíveis clientes da TARANTO.....36

TABELA 9 - Cronograma das atividades anuais da empresa.....37

TABELA 10 - Concentração de nutrientes minerais para adequada fermentação alcoólica ...50

TABELA 11 - Diferenças básicas entre os dois processos de produção.....66

TABELA 12 - Cronograma de produção do espumante *Taranto*.....69

TABELA 13 - Cronograma de produção do espumante *Vicenza*.....69

TABELA 14 - Tempo necessário para a realização de várias etapas do processo.....70

TABELA 15 - Quantidade de matéria prima para produção do espumante *Taranto*.....70

TABELA 16 - Quantidade de matéria prima para produção do espumante *Vicenza*.....71

TABELA 17 - Padrão microbiológico da água empregada no processo.....111

TABELA 18 - Padrão de potabilidade físico-química da água.....111

TABELA 19 - Dados analíticos de mostos de maçãs cultivadas no Brasil.....111

TABELA 20 - Cronograma de limpeza não rotineira.....116

TABELA 21 - Ciclo básico de sistemas CIP.....11

TABELA 22 - Características de operação e construção de filtros anaeróbios.....11

TABELA 23 - Dados do Dimensionamento e Projeto do Filtro Biológico.....11

TABELA 24 - Tabela Depreciação.....11

TABELA 25 - Investimentos iniciais de implantação do projeto.....11

TABELA 26 - Necessidade de capital de giro.....11

TABELA 27 - Gastos com folha de pagamento. 11

TABELA 28 - Depreciação mensal de bens.....203

TABELA 29 - Custo total detalhado de produção da Espumante Taranto.....204

TABELA 30 - Custo total detalhado de produção da Espumante Vicenza.....205

TABELA 31 - Projeção de fluxo de caixa para cinco anos 207

TABELA 32 - Taxas de tributação do Lucro real e Presumido.....208

TABELA 33 - Fluxo de caixa e payback projetados para cinco anos 209

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO 7
2. INTRODUÇÃO 8
3. JUSTIFICATIVA 9
4. OBJETIVOS 10
5. GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO 11
6. ENGENHARIA BÁSICA 41
7. GERENCIAMENTO PELA QUALIDADE 106
8. SEGURANÇA E MEDICINA NO TRABALHO 150
9. GERENCIAMENTO AMBIENTAL 163
10. GERENCIAMENTO ECONÔMICO 181
11. CONCLUSÃO 218

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome do Projeto

Projeto de Viabilidade Técnico-Econômica de uma Indústria de Produção de Espumante de Maçã

Duração Prevista

Tempo estimado para a conclusão do projeto de seis meses

Proponentes

Dile Pontarolo Stremel[1]
Marcus Martinello Wollenschlager[2]
Ricardo Becker[2]
Rogério Sorato[2]
Thiago da Silva Alves[2]

Local e Data

Tubarão, Santa Catarina em 08 de Dezembro de 2008

_____ Dile Pontarolo Stremel Professor do Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina	
_____ Marcus Martinello Wollenschlager Acadêmico do Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina	_____ Ricardo Becker Acadêmico do Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina
_____ Rogério Sorato Acadêmico do Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina	_____ Thiago da Silva Alves Acadêmico do Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina

[1] Professor do Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina, Orientador e Responsável pelo Projeto, dile.stremel@unisul.br

[2] Acadêmicos do Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina e elaboradores do Projeto

2. INTRODUÇÃO

O espumante é definido como: "Bebida com teor alcoólico entre quatro e oito graus Gay Lussac (4 - 8°GL) a vinte graus Celsius (20°C), obtida pela fermentação alcoólica do mosto de maçãs frescas, sem adição de água" (BRASIL, 1974).

De acordo com a legislação brasileira, o espumante é um produto que pode ser obtido pela fermentação alcoólica do mosto de maçãs, adicionado, ou não, de no máximo 30% de suco de pêra. Trata-se de um vinho de fruta semelhante ao de uva, porém com menor concentração alcoólica.

O Estado de Santa Catarina lidera a produção nacional de maçã, chegando a produzir no ano de 2008 aproximadamente 678 mil toneladas do fruto, sendo que uma considerável parcela dos frutos, principalmente aqueles não aprovados para consumo *in natura*, são processados industrialmente para obtenção de sucos, aromas, concentrados, geléias e vinagres (FISCHER, 2008).

Os municípios do planalto serrano catarinense lideram, com muita vantagem, a produção de maçã no Brasil, possuindo uma área plantada de cerca de 18.790 hectares (IBGE, 2006). A maior parte da produção é destinada ao mercado interno, embora recentemente o estado venha exportando sua produção de maneira crescente a cada ano.

O mercado de espumantes no Brasil vem crescendo a cada ano, e é dividido basicamente entre quatro grandes empresas, que juntas comercializaram 68 milhões de unidades no ano de 2007.

A disponibilidade de matéria prima no Estado de Santa Catarina e o mercado promissor levaram a elaboração de um projeto de viabilidade técnico-econômica para a implantação de uma indústria de produção de espumante de maçã no planalto catarinense.

3. JUSTIFICATIVA

O estado de Santa Catarina lidera a produção nacional de maçã, chegando a produzir na safra 2007/2008 aproximadamente 567 mil toneladas do fruto. Deste montante 85% está destinado ao mercado interno e cerca de 10% desses são processados industrialmente para obtenção de sucos, aromas, concentrados, vinagres e principalmente fermentados e espumantes.

O espumante é consumido no Brasil em sua grande maioria nas festas de comemoração de fim de ano, totalizando um consumo de aproximadamente 68.000.000 garrafas/ano, sendo que 90% deste mercado é dominado por apenas 4 empresas.

Para aproveitar esse potencial regional foi realizado um projeto de implantação de uma indústria de produção de espumante a partir da maçã, que utiliza como matéria-prima maçãs sadias, mas que foram descartadas comercialmente e que podem ser utilizadas na indústria de Espumante.

4. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Elaboração de um projeto de viabilidade técnico-econômica de uma indústria de produção de espumante de maçã.

Objetivos Específicos

- Propor um planejamento estratégico e de marketing de modo a inserir no mercado uma empresa de produção de espumante;
- Desenvolver aspectos relacionados à engenharia básica do processo de produção;
- Elaborar um programa de qualidade para garantir a qualidade do processo produtivo e do produto final;
- Realizar um estudo referente à segurança e medicina no trabalho a fim de cumprir todas as normas legais exigidas pela legislação;
- Propor políticas ambientais adequadas para garantir a conservação do meio ambiente;
- Analisar a viabilidade econômica da implantação de uma empresa de produção de espumante.

Gerenciamento Estratégico

Thiago da Silva Alves

SUMÁRIO

5.1. INTRODUÇÃO 14

5.2. OBJETIVOS 16

5.2.1. Objetivo Geral 16

5.2.2. Objetivos Específicos 16

5.3. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO 17

5.4. IDENTIDADE ESTRATÉGICA 19

5.4.1. Definição do negócio 19

5.4.2. Nome da Empresa 19

5.4.3. Missão 19

5.4.4. Visão 20

5.4.5. Valores 20

5.4.6. Política da Empresa 20

5.4.7. Definição do Ramo de Atividade 21

5.4.8. Categorias de Espumantes 23

5.4.9. Nossos Produtos 24

5.4.10. Estratégias de Marketing 25

5.4.11. Estratégias de Crescimento 26

5.5. ANÁLISE DO MERCADO 26

5.5.1. Análise Externa 26

5.5.1.1. Fatores Sociais (Culturais e Demográficos) 26

5.5.1.2. Concorrência 27

5.5.1.3. Localização Estratégica 28

5.5.1.4. Fatores Governamentais 29

5.5.1.5. Oportunidades versus Ameaças 30

5.5.2. Análise Interna 30

5.5.2.1. Perfil Tecnológico 30

5.5.2.2. Perfil de Recursos Humanos 31

5.5.2.3. Perfil de Recursos Materiais 32

5.5.2.4. Perfil dos Recursos Financeiros 33

5.5.3. Parceiros 33

5.5.3.1. Fornecedores de matéria Prima 33

5.5.3.2. Investidores 35

5.5.3.3. Logística 35

5.5.3.4. Clientes 35

5.5.4. Estudo de Mercado 36

5.5.5. Localização da Unidade Industrial 37

5.6. CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO 38

5.7. CONCLUSÃO 39

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 40

5.1. INTRODUÇÃO

Para que uma empresa se torne competitiva no mercado globalizado, ela deve se aperfeiçoar continuamente, procurando adaptar seus processos e sua estrutura organizacional à nova realidade de constantes mudanças, que podem representar ameaças ou oportunidades para a empresa. O planejamento estratégico é uma importante ferramenta que auxilia uma empresa na tomada de decisão, a se antecipar às mudanças ou mesmo a se preparar para tal. Sua principal característica deve ser a flexibilidade para se ajustar face às necessidades do mercado (ALMEIDA, M. I. R 1994).

O Estado de Santa Catarina lidera a produção nacional de maçã, chegando a produzir no ano de 2006 aproximadamente 496,7 mil toneladas do fruto. Os municípios do planalto serrano catarinense lideram, com muita vantagem, a produção de maçã no Brasil, possuindo uma área plantada de cerca de 18790 hectares (IBGE, 2006). A maior parte da produção é destinada ao mercado interno, embora recentemente o estado venha exportando sua produção de maneira crescente a cada ano. Entretanto, uma considerável parcela dos frutos, principalmente aqueles não aprovados para consumo *in natura*, são processados industrialmente para obtenção de sucos, aromas, concentrados, geléias e vinagres (FISCHER, 2008).

Nosso propósito é a implantação da empresa TARANTO, que se trata de uma indústria de processamento de maçã, que produzira inicialmente o espumante de maçã, é que uma bebida alcoólica a base do fermentado de maçã, que possui grande aceitabilidade da população em geral.

Nossa matéria prima básica é a maçãs que por algum motivo não foi selecionada para ser comercializada no consumo *in natura*, que correspondem a aproximadamente 10% (IBGE, 2006), de toda a produção nacional. Fazendo com que fruto que seria descartado tenha utilidade e atribuição de valor..

Incentivada por este ambiente favorável encontrado no estado de Santa Catarina, nossa indústria entraria no mercado de processamento de maçã com a produção de Espumantes, que é uma bebida alcoólica produzida por processo de fermentação. Com isso a indústria buscará obter reconhecimento e credibilidade através da qualidade de seus produtos, visando sempre, rentabilidade financeira aliada a satisfação de nossos

consumidores, preocupando-se também, com os aspectos ambientais nos arredores da empresa.

Neste capítulo, serão abordados os aspectos referentes ao planejamento estratégico da TARANTO - Indústria de Processamento de Maçã Ltda, assim como sua implementação e controle.

5.2. OBJETIVOS

5.2.1. Objetivo Geral

Desenvolver um planejamento estratégico e meio de implementação e controle do mesmo, a fim de inserir a TARANTO no mercado de bebidas e alimentos de forma competitiva e rentável.

5.2.2. Objetivos Específicos

- Definir a Identidade Estratégica da empresa;
- Apresentar a atividade desenvolvida e o ramo de atuação;
- Analisar os fatores externos verificando as oportunidades e ameaças;
- Analisar os fatores internos, buscando maximizar os pontos fortes e reduzir os pontos fracos;
- Verificar as condições de mercado na área de bebidas em geral;
- Apresentar a localização estratégica da Unidade Industrial;
- Definir as formas de implantação e controle da estratégia.

5.3. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Por definição, o planejamento significa o desenvolvimento de um projeto para a realização de objetivos e metas organizacionais, envolvendo a escolha de um caminho de ação, a decisão antecipada do que deve ser feito, a determinação de quando e como a ação deve ser realizada (Mintzberg et al. (2000)).

De acordo com Mintzberg et al. (2000), pode ser que não haja uma definição simples de estratégia, mas existem algumas áreas gerais de concordância a respeito da natureza da estratégia. Assim, a estratégia:

- diz respeito tanto à organização como ao ambiente;
- é complexa, pois mesmo considerando que as mudanças remetem a novas circunstâncias para a organização, a essência da organização deve permanecer inalterada;
- afeta uma organização em seu todo;
- implica em questões de conteúdo e processo;
- não são determinadas, elas podem diferir entre si;
- existe em níveis diferentes na organização;
- envolve vários aspectos conceituais e analíticos.

Assim, pode-se considerar que a estratégia está relacionada à ligação da empresa ao seu ambiente interno e externo. Neste contexto, a empresa procura definir e operacionalizar ações que maximizem os resultados da interação estabelecida.

De acordo com Santos (1992), o processo de planejamento caracteriza-se, de uma forma geral, pela definição de um modelo que compreende o levantamento de informações relevantes, sua análise e interpretação, o ambiente e realidade instaurados, a formulação de objetivos e o conseqüente avanço em direção ao que se propôs. De uma forma simplificada, a empresa tem como responsabilidade a convivência e o relacionamento direto com clientes, fornecedores, governo e concorrentes. O sucesso das atividades será determinado em função do nível de informações estratégicas coletadas de cada um deles e o posicionamento frente a essas informações.

Os fornecedores compreendem o grupo constituído por todas as pessoas físicas ou jurídicas que fornecem insumos para o processo de produção. Neste aspecto algumas

informações importantes devem ser analisadas como a quantidade de produtos ou insumos existentes no mercado, os preços praticados pelos fornecedores, a qualidade dos produtos e a evolução do mercado ao longo do tempo. (SANTOS, 1992).

> Quanto aos clientes é fundamental determinar a necessidade dos mesmos, ou seja, o produto que o mercado necessite, a quantidade e a qualidade desejada. Esses pontos permitem verificar a possibilidade de expansão da empresa nos diferentes mercados, elimina desajustes entre produção e mercado e auxilia na determinação de planos de comunicação como propaganda e marketing. (SANTOS, 1992).

Na questão da concorrência deve-se verificar a participação de mercado de outras empresas e as condições de competitividade como preço, custo, estratégias de atuação e mercado-alvo. (SANTOS, 1992).

O governo pode atuar na estratégia de forma a restringir ou estimular a atividade da empresa, fato esse desenvolvido através de interferência no mercado financeiro ou então através de legislação. Neste aspecto deve-se observar ainda a situação da política econômica atual e as expectativas futuras. (SANTOS, 1992).

> As informações colhidas de todos os pontos anteriores, ou seja, fornecedores, clientes, concorrentes e governo são analisados visando o diagnóstico da atual situação. Através de um posicionamento estratégico a empresa define suas áreas de oportunidades e de risco, decidindo os objetivos e a formulação de estratégias. Os objetivos fixados são encaminhados para cada departamento da empresa envolvido no processo de planejamento, para avaliação das alternativas de planos de ação. O passo seguinte é a implementação dos planos de ação escolhidos e posterior acompanhamento e controle para verificar se os resultados estão caminhando na direção desejada. Para esse controle, é importante a revisão periódica em função da eventual mudança de alguns fatores, o que pode mudar o plano de ação antes convencionado. (SANTOS, 1992).

Mintzberg et al. (2000) afirmam que a idéia de que o planejamento estratégico pode ser desenvolvido em um processo estruturado e formalizada é uma ilusão, pois o planejamento estratégico não é por si só um gerador de estratégias, não garante o seu sucesso, a sua implementação e o alcance dos objetivos pré-determinados.

Desta forma, as empresas devem pensar em estratégia com algo que se desenvolve com o tempo, por meio de um objetivo claro que estimula e alavanca recursos. Somente assim é possível construir bases de competência que permitam sobreviver em mercados em constantes transformações.

Segundo OLIVEIRA, HERNANDEZ, SILVA (2005), a seqüência básica para a elaboração de um plano estratégico compreende:

a. a determinação da missão da empresa;
b. a análise ambiental, que inclui:
    - a identificação dos fatores chave do sucesso;
    - a análise das variáveis ambientais críticas internas e externas;
c. o estabelecimento de diretrizes e objetivos estratégicos;
d. a determinação de estratégias;
e. a avaliação dessas estratégias.

5.4. IDENTIDADE ESTRATÉGICA

5.4.1. Definição do negócio

Produção e comercialização do Espumante de maçã.

5.4.2. Nome da Empresa

TARANTO – Indústria de Processamento de Maçã LTDA.

5.4.3. Missão

A missão de uma organização é, resumidamente, a razão para ela existir. Promove um sentido mais amplo às atividades diárias e desperta para a importância do cotidiano, oferecendo uma visão do todo e, ao mesmo tempo, possibilita o entendimento de como uma ação se encaixa no todo da organização (FERNANDES; BERTON, 2005).

Uma missão bem definida comporta vantagens que ajudam todos a compreenderem o que fazer na organização e a uniformizar os esforços de todos no que é fundamental para a empresa. A missão criada para a TARANTO é a seguinte

“Atuar de maneira rentável e consciente no setor de bebidas buscando sempre a qualidade para a satisfação dos clientes, juntamente com boas condições de trabalho para seus colaboradores e com cuidados relacionados aos aspectos ambientais.”

5.4.4. Visão

De maneira objetiva, a visão representa onde a empresa quer chegar. Dessa forma, a visão é a explicação do que se idealiza para a organização. Envolve os desejos, vontades, sonhos e ambições da empresa (FERNANDES; BERTON, 2005). Para a TARANTO, a visão proposta foi a seguinte:

"Possuir uma marca de referência, sendo reconhecida pela qualidade e confiabilidade de seus produtos, proporcionando a satisfação para seus consumidores."

5.4.5. Valores

Os valores são os princípios que orientam a atuação da organização. A TARANTO, dessa forma, trabalhará com os seguintes princípios:

- Responsabilidade Ambiental e Social;
- Satisfação de clientes e fornecedores;
- Valorização dos colaboradores;
- Trabalho em equipe em função de um objetivo comum;
- Ética e transparência nas decisões da empresa.

5.4.6. Política da Empresa

Será voltada ao aprimoramento das tecnologias utilizadas buscando aumentar constantemente a eficácia do processo. Esse trabalho será feito não somente para a melhoria da qualidade do produto final, mas também para a minimização dos custos e aumento da produtividade. Será necessário estar sempre se atualizando, identificando tendências, necessidades atuais e futuras dos clientes para poder chegar à frente com produtos novos e diferenciados. Outro fator importante é a maneira de ver a organização como um processo de satisfação das necessidades do cliente referente aos produtos fornecidos bem como aos serviços prestados ao mesmo como atendimento, entrega dos produtos na data desejada e sob condições de pagamento satisfatórias para ambas as partes.

5.4.7. Definição do ramo de atividade

Definir o ramo de atividade é uma questão estratégica básica, uma vez que a utilização de recursos a aplicar em cada ação será relacionada ao caminho que a empresa deve seguir em função das tendências de mercado. (SANTOS, 1992).

A TARANTO tem como ramo de atividade inicial, a produção de bebidas que usam como matéria prima básica, as maçãs. Estas maçãs podem ser de todas as variedades, porém, são maçãs que apresentaram algum problema no seu processo seletivo, como coloração e tamanho indesejados ou até mesmo pequenos defeitos como uma parte machucada ou rachada, fazendo com que estas, não apresentem os requisitos de qualidade mínimos do mercado para que sejam comercializadas para o consumo in natura. Estes problemas são apenas de caráter estético, nada que prejudique a qualidade da maçã, impedindo-a que seja utilizada para outros fins.

A maçã vem da macieira e seu cultivo é uma cultura tipicamente de clima temperado, a FIGURA 1 mostra um esboço gráfico que representa a época de colheita por variedade de maçã.

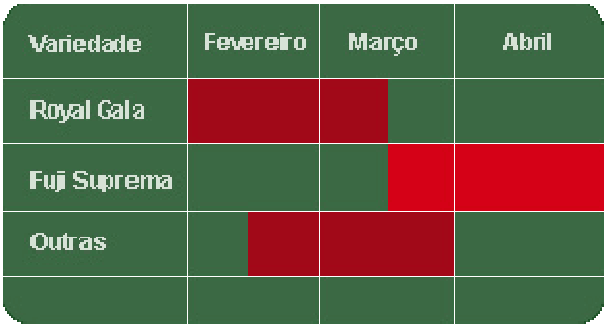


Figura 1 – Período de colheita da maçã, cruzando variedade com mês do ano (FISCHER, 2008)

Toda maçã colhida pelos produtores de pequeno e médio porte neste período é vendida para as cooperativas, que armazenam o fruto em câmaras frias para que estes possam ser comercializados durante todo o processo de entre safra. Os produtores de grande porte, geralmente já possuem sua própria câmara fria.

Segundo FISCHER 2008, as condições de armazenamento da maçã, em câmaras frias, devem seguir alguma regras importantes que são, entre outras, as seguintes:

Temperatura recomendada é de 0°C com variações de +/- 0,5°C. Importante lembrar que temperaturas inferiores a –1,8°C já causam congelamento na polpa da fruta.

A Umidade Relativa do Ambiente recomendada deverá estar entre 90 e 95%. Equipamentos de Frio bem dimensionados favorecem um nível de umidade adequado. Manter o piso da câmara úmido pode ser uma alternativa eficaz.

Em hipótese alguma se deve armazenar as frutas em condições de altas temperaturas. Quanto mais respeitarmos a cadeia de frio, mais positivamente as frutas se comportarão.

Um ponto que merece atenção é a renovação de ar das câmaras de armazenamento para que sejam retirados os gases que se acumulam dentro do ambiente e que são prejudiciais às frutas. O principal gás nocivo à manutenção da qualidade das frutas é o Etileno. O ideal é que seja realizada a renovação de ar ao menos 30 minutos ao dia.

A limpeza e higienização do ambiente e a sua manutenção a níveis baixos de contaminação, também devem fazer parte da rotina quando se quer um bom tratamento a um alimento perecível. As lavagens e desinfecções das câmaras devem ocorrer periodicamente retirando todo e qualquer resquício de frutas deterioradas, pois estas poderão contaminar as demais.

A TARANTO optou por não possuir sua própria câmara fria, devido ao alto custo de implantação e os cuidados de sua operação periódica citados acima, decidimos que inicialmente não é interessante para nós termos nossa própria câmara fria para a estocagem da maçã para todo o período de entre safra, mais vamos instalar uma câmara fria de pequeno porte que armazenará matéria prima suficiente para o uso semanal. Para garantir que teremos matéria prima o ano todo, faremos a compra da maçã durante o período de safra (de acordo com uma estimativa de consumo anual), e armazenaremos o fruto nas câmaras frias das cooperativas pagando uma taxa mensal de locação de espaço para as mesmas.

Os produtos a serem comercializados pela empresa serão provenientes do processamento de maçãs de baixa qualidade. Após a lavagem, a fruta passará pelos processos de trituração e prensagem, onde terá o bagaço separado do mosto.

Após isso, o mosto passa pelo processo de mosturação, seguido de uma filtração para separação dos resíduos sólidos do processo. Após a filtração, a solução é encaminhada para tanques de fermentação, onde ocorre a adição da levedura e também ocorre a formação de dióxido de carbono devido ao processo fermentativo. O fermentado segue para o processo de maturação. Após a maturação ocorre a clarificação onde é adicionado um

agente clarificador. Em seguida o produto passa pelo processo de padronização, pasteurização, seguido da carbonatação e por fim o envase.

5.4.8. Categorias de Espumantes

Segundo Thaís Cristina Patrão Galembech, assessora de marketing da Cereser que domina 35% do *share* nacional, existe três grandes categorias de espumantes no mercado brasileiro, que são as seguintes:

Tabela 1: Categorias dos espumantes no mercado brasileiro.

Categoria	*Faixa de preço por unidade*
Categoria A	Acima de 30 reais
Categoria B	Entre 10 e 30 reais
Categoria C	Abaixo de 10 reais

Fonte: Do autor, 2008.

Sendo que a distribuição de consumo entre estas categorias se encontra aproximadamente conforme a figura abaixo:

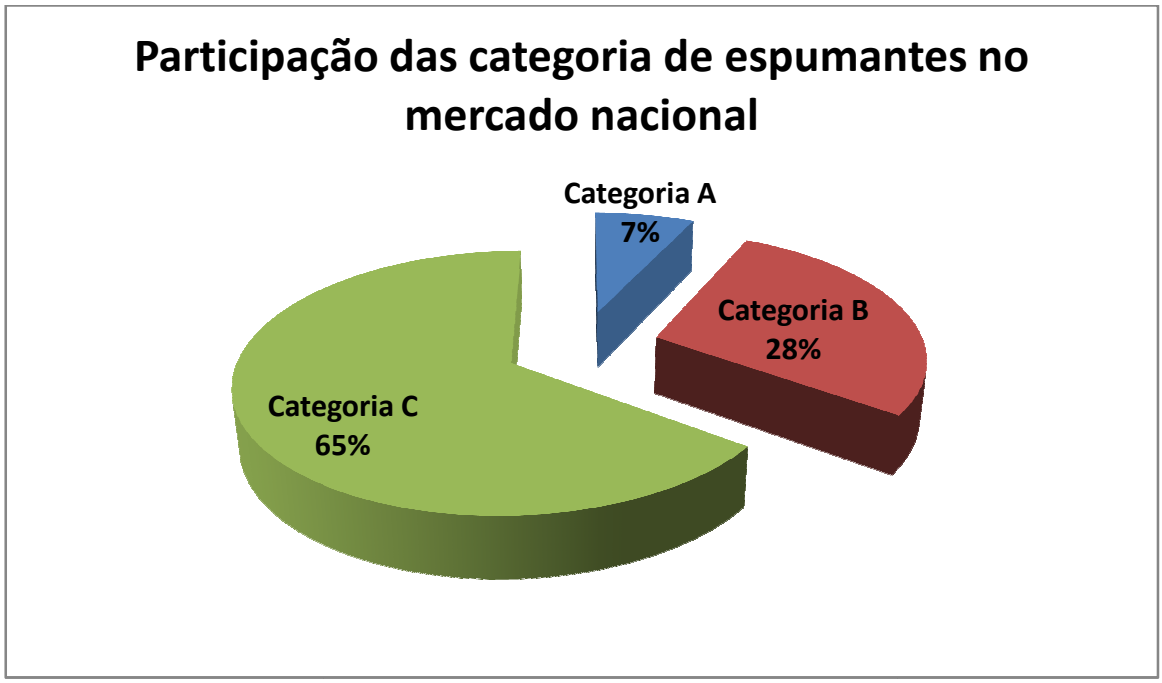


Figura 2 – Participação das categorias de espumante no mercado brasileiro (Autor, 2008)**.**

A empresa Cereser é responsável por 35% no mercado nacional de espumantes. No ano de 2007, a empresa vendeu 24 milhões de unidades de espumantes, sendo que 85% destes espumantes são da categoria C e os outros 15% das categorias B e A.

5.4.9. Nossos Produtos

A TARANTO entrará no mercado produzindo espumantes das categorias B e C que juntas correspondem a 93% de todo o consumo de espumantes no Brasil.

Nosso carro chefe será nos espumantes da categoria C, pois é nele que se encontrará o maior volume em vendas, possuindo também um giro garantido nos pontos de venda devido ao seu preço mais acessível.

Será produzido também o espumantes da categoria B para satisfazer um público mais seleto.

Com o intuído de atribuir sofisticação e requinte às nossas linhas de espumantes, vamos investir em embalagens de ótima apresentação, nos diferenciando dos nossos concorrentes diretos, e para o nome de nossos produtos, vamos fazer referências à Itália dando nomes de cidades e lugares italianas.

Nosso espumante da categoria C será envasado em garrafas de vidro de 660 ml e terá a região do gargalo e rolha rotulado. Seu nome será Espumante de Maçã Taranto, seu *layout* ficará o seguinte:

Figura 3 – Layout do espumante TARANTO - Categoria C (Autor, 2008).

Nosso Espumante da categoria B, será envasado em garrafas de vidro de 750 ml, possuindo também a região do gargalo e rolha revestido com rótulo especial personalizados. Seu nome será Espumante de Maçã Vicenza, seu *layout* ficará o seguinte:

Figura 4 – Layout do espumante VICENZA - Categoria B (Autor, 2008).

5.4.10. Estratégias de Marketing

Para divulgação da nossa marca e de nossos produtos, serão realizados investimentos em divulgação de forma a levar as informações de uma maneira direcionada para nossos clientes. Os meios de divulgação serão:

Web site oficial da TARANTO;

Espaço em revistas especializadas;

Espaço em estandes de feiras relacionadas a vinhos, espumantes e maçã;

Negociação de ponta de gôndola nos clientes de grande visibilidade no período de réveillon.

Desta forma, esperamos a conseguir uma boa visualização de nossos produtos, a fim de tornar nossa marca uma marca de confiança tanto para os atacadistas e varejistas quanto para nossos consumidores finais.

5.4.11. Estratégias de Crescimento

No seu primeiro ano de funcionamento, a TARANTO, trabalhará a uma taxa de produção de 70% de sua capacidade total.

No segundo ano de existência, a empresa já terá contato com muitos clientes e provavelmente vamos ter que aumentar nossa capacidade de produção. Este acréscimo na produção será definido em relação à demanda por nossos produtos, não sendo possível definir com precisão em quanto tempo a empresa estará trabalhando com 100%.

5.5. ANÁLISE DO MERCADO

5.5.1. Análise Externa

"O ambiente externo refere-se às questões amplas do universo social, econômico e político em que a organização pouco consegue influenciar, mas que, por outro lado, influencia diretamente a empresa". (FERNANDES; BERTON, 2005). Dessa forma, foram levantados alguns aspectos no âmbito geral, ou seja, nas áreas de mercado, implantação de novas tecnologias, relacionamento externo da empresa, política de imagem da marca, políticas governamentais entre outros. Fazendo por fim, um levantamento das possíveis oportunidades e ameaças que nossa empresa vai encontrar.

5.5.1.1. Fatores Sociais (Culturais e Demográficos)

Deve-se analisar alguns fatores sociais que são de suma importância para que não haja equívocos ou imprevistos na definição do perfil estratégico da empresa.

Os espumantes em geral são bebidas consumidas em ocasiões festivas como casamentos, formaturas, réveillons, etc. Sendo que o maior volume de venda, se encontra nas festividades de final de ano, fazendo com que tenhamos que possuir um estoque considerável para conseguir atender o mercado. O auge das vendas se encontram nos períodos de setembro a dezembro.

Em relação a questão demográfica, produção nacional de maçã vem crescendo de maneira acelerada nos últimos anos, passando de uma produção de cerca de 350 mil toneladas em 2004 para uma produção de 560 mil toneladas em 2007 (CEPA, 2008). O estado de Santa Catarina é o colaborador principal para este crescimento de produção,

sendo responsável por mais de 85% de toda produção nacional (AMAP, 2008), fazendo com que, mais do que nunca, quando se fala em maçã, imediatamente, lembra-se do nosso estado, tornando-nos uma referencia para os apreciadores do fruto. Devido a este fato, a empresa dificilmente encontrará o problema de falta de matéria prima, pois será instalada em São Joaquim - SC.

5.5.1.2. Concorrência

A idéia da criação de uma indústria de produtos alimentícios derivados do processamento exclusivamente de maçã, é aparentemente inovadora, tendo visto que não se tem conhecimento de registros de nenhuma outra empresa que se propôs a fazer a mesma coisa em território nacional.

As empresas já existentes no mercado que produzem a espumante de maçã, não têm como foco a excelência em um só fruto. A TARANTO vem com o arrojado propósito de se inserir no mercado, com produtos da mais alta qualidade e associada ao requinte da apresentação de seus produtos, visando conquistar todas as classes.

De todas as empresas brasileiras produtoras de espumantes, quatro delas possuem juntas uma grande taxa de *share* de mercado. Estas empresas são:

Tabela 2: Principais produtores de Espumante no Brasil.

Empresa	Localização da Sede
Vinícola Aurora	Bento Gonçalves – RS
Salton	Bento Gonçalves – RS
Vinícola Aliança	Caxias do Sul – RS
Cereser	Jundiaí – SP

Fonte: Do autor, 2008.

Estas empresas estão no mercado há muito tempo e já possuem um amplo *mix* de espumantes, que abrangem várias categorias e sabores, possuindo espumantes desde os mais baratos, até os mais elaborados e com grande valor agregado.

De acordo com estudos realizados através de informações das empresas e pesquisas de campo, a divisão do mercado de Espumantes no Brasil se encontra aproximadamente assim:

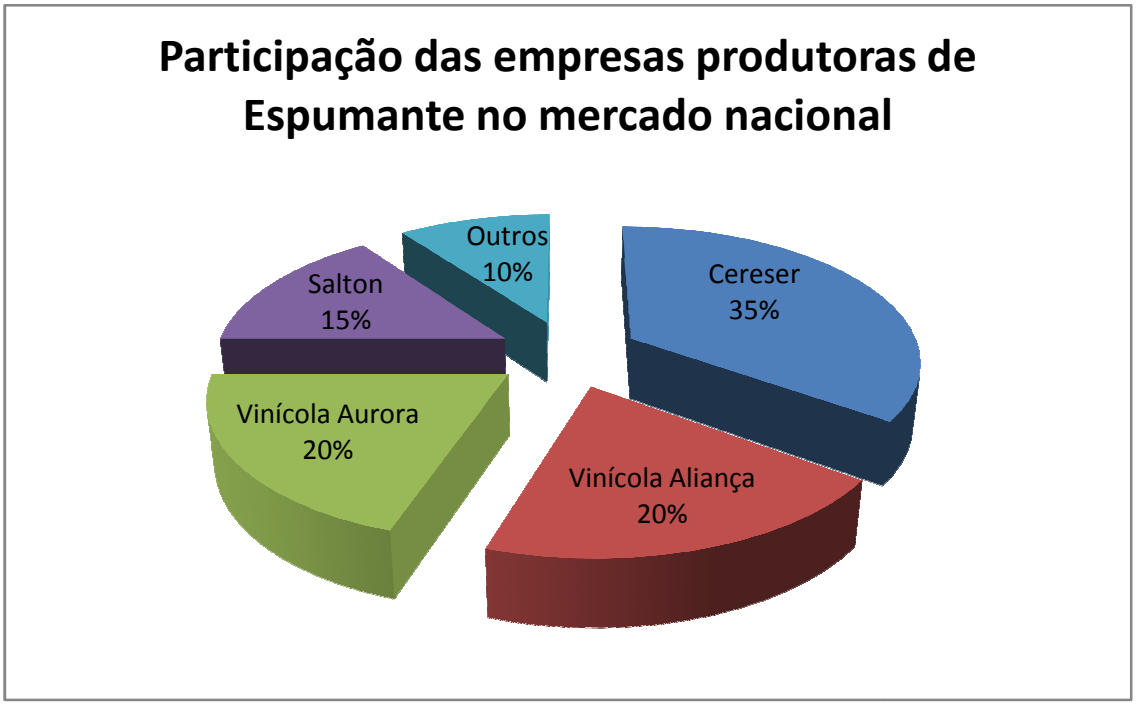


Figura 5 – Participação das empresas produtoras de Espumante no mercado nacional (Cereser, 2008)

5.5.1.3. Localização Estratégica

Santa Catarina é o estado que mais produz maçã do Brasil, sendo responsável por 85% de toda produção nacional. São Joaquim, onde será instalada a empresa, faz parte da região que mais produz maçã na América Latina, possuindo um clima favorável pra o cultivo da macieira, a região de São Joaquim é responsável por aproximadamente 55% da produção estadual e 47% da produção nacional (AMAP, 2008)

A tabela 1 mostra os municípios produtores de maçã de Santa Catarina, juntamente com dados relacionados aos mesmos.

Tabela 3: Municípios catarinenses produtores de maçã, e dados da safra de 2006/07.

SAFRA DE MAÇÃ 2006/07				
MUNICÍPIO	Nº de Fruticultores	Área (ha)	Produção (Kg)	Valor total R$ 0,60
Bom Jardim da Serra	***280***	***1.250,0***	***45.000.000***	***27.000.000,00***
Bom Retiro	***32***	***1.138,0***	***35.000.000***	***21.000.000,00***
Ireneópolis	6	5,2	20.000	12.000,00
Fraiburgo	90	4.850,0	170.000.000	102.000.000,00
Água Doce	16	690,0	25.000.000	15.000.000,00
Monte Castelo	70	113,0	200.000	120.000,00
Campo Belo do Sul	2	107,4	4.150.000	2.490.000,00
Pinheiro Preto	10	36,0	130.000	78.000,00
Urubici	***101***	***750,0***	***20.000.000***	***12.000.000,00***

Tangará	48	65,0	1.120.000	672.000,00
Rio Rufino	***28***	***220,0***	***9.900.000***	***5.940.000,00***
Urupema	***110***	***309,0***	***9.500.000***	***5.700.000,00***
Mafra	4	23,1	300.000	180.000,00
Santa Cecília	1	342,0	7.524.000	4.514.400,00
Porto União	11	5,1	15.000	9.000,00
Frei Rogério	2	4,0	10.000	6.000,00
Capão Alto	2	17,0	450.000	270.000,00
São Bento do Sul	1	1,2	-	
Videira	54	165,0	5.400.000	3.240.000,00
São Joaquim	***1.150***	***6.731,0***	***145.000.000***	***87.000.000,00***
TOTAL GERAL	2.018	16.822,0	478.719.000	287.231.400,00

Total Região São Joaquim	***1.701***	***10.398,0***	***264.400.000***	***158.640.000***

Total outros municípios	317	6.424,0	214.319.000	128.591.400

Fonte: AMAP, 2007.

Ainda em relação à localização estratégica, a escolha do município de São Joaquim, será relacionado ao marketing da empresa, servindo como mais uma referência de qualidade para nosso produtos.

5.5.1.4. Fatores Governamentais

A prefeitura de São Joaquim se mostrou interessada em fazer doação do terreno para a implantação da unidade industrial de acordo com a Lei N° 4.955 e, além disso, nos informou a possibilidade de proporcionar isenções de impostos como o IPTU pelos cinco primeiros anos de funcionamento da empresa, oferecendo também um possível intermédio da prefeitura junto ao **BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**, para a possibilidade e empréstimos financeiros.

5.5.1.5. Oportunidades versus Ameaças

Oportunidades:

- Grande oferta de matéria prima;
- Bebida com tradição de consumo;
- Incentivos governamentais;
- Localização estratégica para logística de matéria prima e imagem da empresa.

Ameaças:

- Variação do consumo durante o ano;
- Distancia da unidade industrial para seus principais clientes;
- Grandes marcas concorrentes já inseridas no mercado.

5.5.2. Análise Interna

Segundo Santos (1992), a análise interna é a avaliação do melhor posicionamento da empresa, de maneira que se possam maximizar as potencialidades (pontos fortes) e reduzir as vulnerabilidades (pontos fracos) frente ao complexo ambiente.

Para fazer frente a esse ambiente que compreende o ambiente econômico, mercado, relações sociais entre outros, a empresa pode definir sua linha de atuação dependendo das condições apresentadas pelos chamados Núcleos de Força propostos abaixo:

- Perfil Tecnológico;
- Perfil dos Recursos Humanos;
- Perfil dos Recursos Materiais;
- Perfil dos recursos Financeiros.

5.5.2.1. Perfil Tecnológico

Segundo SANTOS, a capacidade de desenvolvimento e de ampliação das condições de eficiência, produtividade e lucratividade empresarial estarão sendo determinadas em função do nível de incorporação tecnológica que vier a ser atribuído ao

produto. Dessa forma, especificando as tecnologias, define-se o grau de capacitação técnica da empresa.

A TARANTO investirá em tecnologia para ter um produto de ótima qualidade com as características desejadas. Investindo em equipamentos de alta qualidade e eficiência, minimizaremos as variações de qualidade entre um lote produzido e outro, tornando nossos produtos constantes, conquistando assim, a confiança de nossos clientes.

5.5.2.2 Perfil de Recursos Humanos

Os recursos humanos são determinantes para a estratégia de uma empresa visto que dele dependem a maneira de pensar, agir e produzir e quanto maiores forem as aptidões adquiridas por experiência ou por treinamentos dos recursos humanos, maior será o potencial da empresa para se desenvolver. (SANTOS, 1992).

A TARANTO procurará, ao contratar seus colaboradores, um perfil de pessoal que esteja condizente com o perfil e a política da empresa, ou seja, buscar sempre uma maior eficácia do processo aumentando a qualidade e produtividade. Para tanto, é necessário que os colaboradores tenham um mínimo de instrução para seu cargo, mas que, acima de tudo, tenham o interesse de estar se atualizando em treinamentos e cursos técnicos ou superiores.

Abaixo está um critério de escolaridade mínima a ser observada na contratação dos colaboradores:

Tabela 4 – Cargos dos Funcionários e Escolaridade Mínima Exigida.

Funcionário	**Escolaridade Mínima**
Operador de caldeira	Ensino Médio
Secretaria	Ensino Médio/Técnico em Secretariado
Auxiliar de produção	Ensino Médio
Vigilante	Ensino fundamente
Embalador	Ensino Médio
Auxiliar de expedição	Ensino Médio
Gerente de Produção e responsável técnico	Curso Superior em Engenharia Química

Fonte: Do autor, 2008**.**

Como temos como valor da empresa a excelência em qualidade de nossos produtos, será oferecido aos colaboradores que trabalham no processo industrial treinamento de aperfeiçoamento em suas funções para a garantia de maximização da eficiência e qualidade dos processos e dos produtos respectivamente.

Para termos nossos colaboradores motivados a sempre buscar seu máximo rendimento, implantaremos uma Plano de Carreira, que recompensará aqueles que buscarem estar se atualizando para um melhor desempenho do seu papel dentro da empresa.

5.5.2.3. Perfil de Recursos Materiais

Os recursos materiais são o conjunto de fatores que compõem a estrutura patrimonial da empresa. O patrimônio da TARANTO está dividido em três grandes grupos:

- Instalações: escritório administrativo, galpão para fabricação e estoque.
- Equipamentos: computadores, máquinas, dispositivos mecânicos.
- Matérias-Primas: materiais usados na produção.

Em relação às instalações, a galpão fabril é onde se encontrará todos os equipamentos especializados, dispositivos mecânicos e computadores industriais, para que concentre todo o processo produtivo neste setor. No escritório administrativo, serão tomadas as decisões de gestão da empresa, integrado com o processo de negociação com fornecedores de matéria prima e compradores de nossos produtos. O galpão também terá uma parte significativa destinada armazenamento do produto industrializado, para que posteriormente seja realizado o processo de logística.

Com relação à matéria prima, toda maçã utilizada durante todo o ano será comprada no período de safra. Fazendo isso, estamos nos precavendo de possíveis alterações bruscas no preço da fruta, o que poderia atrapalhar todo nosso planejamento estratégico. As demais matérias primas serão compradas durante todo o ano conforme vai havendo a necessidade.

A empresa precisa inicialmente listar todos os recursos materiais que possui, depois verificar os pontos fracos e, baseada nisso, formular as estratégias futuras, como modificações de instalações, estratégia de conservação e depreciação dos equipamentos, e

ter uma estratégia de estoque que garanta alta flexibilidade nas flutuações de demanda de mercado (SANTOS, 1992).

4.5.2.4 Perfil dos Recursos Financeiros

Os recursos financeiros representam o potencial que a empresa tem em incorporar ao seu processo de produção, outros recursos exigidos para aumentar sua capacidade de oferta. Esses recursos são basicamente aqueles mencionados anteriormente, ou seja, recursos humanos, materiais e tecnologia. (SANTOS, 1992).

A empresa deve ter um capital financeiro que lhe de segurança e maior flexibilidade defensiva frente a situações de risco totalmente inesperadas. Além disso, deve ter os recursos necessários para investir nos setores deficientes a fim de torná-la mais competitiva no mercado.

A TARANTO, contará com quatro sócios fundadores que possuirão partes iguais de 25% cada, sendo que todos contribuirão com quantias semelhantes para a instalação da empresa. Cerca de 20 % do investimento inicial ficará reservado para capital de giro. Além desse valor, é importante a empresa montar uma estratégia para reservar os recursos necessários para investimentos futuros em tecnologia, mão-de-obra e possíveis imprevistos que podem ocorrer durante o operacional da empresa.

5.5.3. Parceiros

5.5.3.1. Fornecedores de Matéria Prima

A TARANTO buscará parcerias para o fornecimento de matéria prima principal, nas cooperativas de maceicultores localizadas nas proximidades da unidade industrial, das quais estão citadas na tabela 5 a seguir:

Tabela 5 – Cooperativas de fruticultores da região serrana.

Cooperativas	**Cidades**	**Nº de Cooperados**
Associação dos Produtores de Maçã e Pêra de Santa Catarina	São Joaquim - SC	1100
AGAPOMI - Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã	Vacaria - RS	87
Cooperativa Agrícola Frutas de Ouro	São Joaquim - SC	31
COOPERSERRA– Cooperativa Regional Serrana	São Joaquim - SC	230

Sanjo – Cooperativa Agrícola São Joaquim Ltda.	São Joaquim - SC	76

Fonte: Associação Brasileira dos Produtores de Maçã, 2008.

As cooperativas elevam as condições de competitividade dos produtores; recebem, beneficiam, estocam e comercializam a produção dos seus associados. É preciso lembrar que, em função dos altos custos, as estruturas de armazenagens se tornariam inviáveis aos pequenos produtores, individualmente. As cooperativas comercializam a produção no mercado nacional e internacional o que seria inviável aos associados individualmente, agregando valor com embalagem e marca própria. E, o mais importante: no preço final pago ao produtor, a diferença média gira em torno de 13% em relação ao não cooperado. Destes 13%, 10% representam dinheiro a mais no bolso do cooperado e 3% são integralizados na conta capital de cada um. Com este aporte de recursos, as cooperativas tem investido em novas instalações, câmaras frias, modernização de equipamentos, etc. (TODA FRUTA, 2008).

Outros possíveis parceiros no fornecimento de matéria prima, são as indústrias de distribuição de maçã que possuem plantação própria, como podemos observar na tabela 6:

Tabela 6: Indústrias de produtores e comerciantes de maçã da região serrana.

Indústrias de grandes produtores de maçã	**Cidades**
Agrícola Fraiburgo S/A	**Videira - SC**
Agropel Agroindustrial Perazzoli Ltda.	**Fraiburgo - SC**
Cantú São Joaquim Beneficiamento de Frutas Ltda.	**São Joaquim - SC**
Dalaio Agropastoril Ltda.	**Vacaria - RS**
Fischer Fraiburgo Agrícola Ltda.	**Fraiburgo - SC**
Frutícola Águas Brancas Ltda ME	**Urubici - SC**
Fruticultura Malke Ltda.	**Lages – SC**
FRUTINI– Fruticultura Aliprandini Ltda.	**Vacaria - RS**
Frutirol Agrícola Ltda	**Vacaria - RS**
Hiragami	**São Joaquim - SC**
Mareli Agropastoril Ltda.	**São Joaquim - SC**
Melro Brasil Ltda.	**São Joaquim - SC**
Pomagri Frutas Ltda.	**Fraiburgo - SC**

Pomesul Frutas Ltda.	**Bom Retiro - SC**
Pomifrai Fruticultura S/A	**Fraiburgo - SC**
Pomiland Agrícola Ltda.	**Fraiburgo - SC**
Renar Maçãs S/A	**Fraiburgo - SC**
Vacaro Irmãos Ltda.	**Ponte Serrada - SC**
Yakult S/A Indústria e Comércio	**Lages- SC**

Fonte: Associação Brasileira dos Produtores de Maçã, 2008.

5.5.3.2. Investidores

A TARANTO funcionará em regime de cotas (sociedade limitada), sendo que 80% das cotas serão distribuídos entre os quatro sócios fundadores (20% para cada sócio). Os 20% restantes serão oferecidas a possíveis empresários e investidores que se interessarem pelo negócio. Ficando o quadro de participação da empresa assim:

Tabela 7: Participação dos investidores da empresa.

Investidor	*Participação*
Marcus Martinello	20%
Ricardo Becker	20%
Rogério Sorato	20%
Thiago Alves	20%
Investidores Externos	20%

Fonte: Do autor, 2008.

5.5.3.3. Logística

O setor de logística responsável pelo transporte de matéria prima e produtos acabados será terceirizado, buscando sempre redução de custos e maior eficiência nos serviços.

5.5.3.4. Clientes

Para a comercialização de nossos produtos acabados, vamos procurar inicialmente, firmar parcerias com as grandes redes de supermercado e varejistas situadas na região sul e sudeste do país.

Podemos citar como futuros parceiros as seguintes empresas:

Tabela 8: Futuros possíveis clientes da TARANTO.

Empresa	*Localização da Sede*
Angeloni Supermercados	Santa Catarina
Giassi Supermercados	Santa Catarina
Wall Mart Supermercados	Rio Grande do Sul
Imperatriz Supermercados	Santa Catarina
Big Shop Supermercados	São Paulo

Fonte: Do autor, 2008.

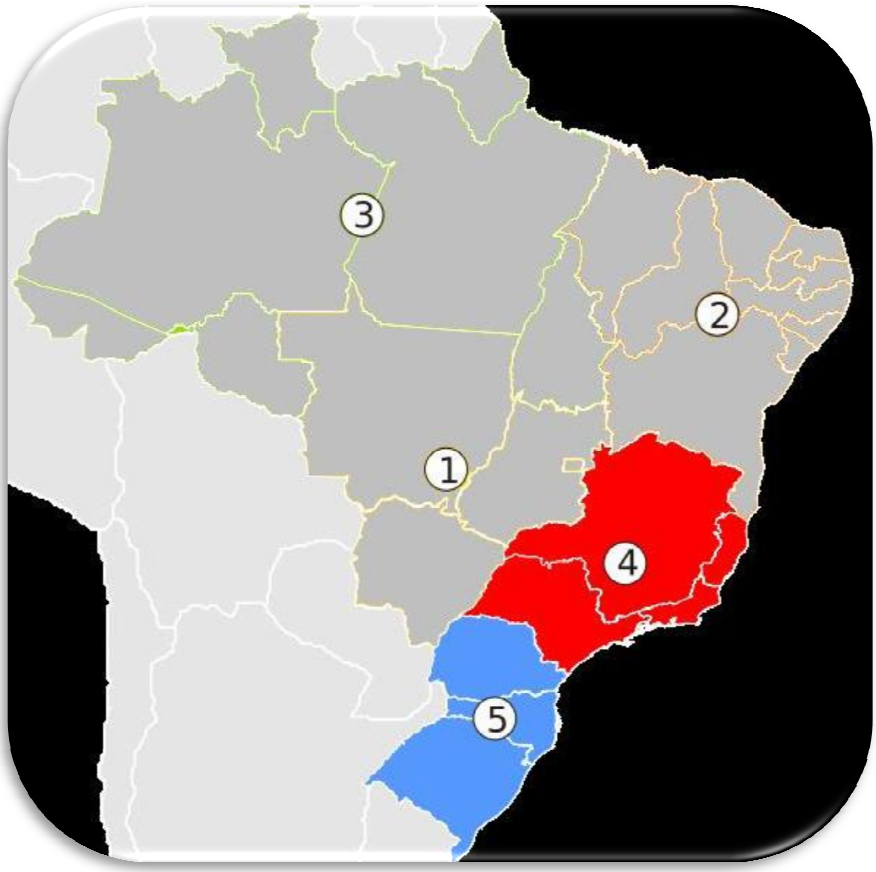


Figura 6 – Mapa da área de atuação da empresa em território nacional (Wikipédia, 2008).

5.5.4. Estudo de Mercado

O consumo de espumante no Brasil apresenta uma característica interessante. Apesar de estar disponível ao mercado consumidor durante todo ano, o espumante apenas é consumido em festividades familiares, em particular, nas festas de fim do ano. Nestas ocasiões, o consumo de espumante compete com o de vinhos frisantes efervescentes do tipo champanha, bem como outras bebidas: cervejas e refrigerantes.

A safra da maçã ocorre entre os meses de janeiro e abril, nossa empresa irá produzir os espumantes durante todo o ano, contando com uma estrutura para estocagem do produto final até o período de setembro a dezembro que é a época do ano na qual se concentra aproximadamente toda a demanda pelos espumantes. O quadro 1 mostra um esboço do cronograma das atividades de nossa empresa durante o ano.

Tabela 9: Cronograma das atividades anuais da empresa.

Atividade	*1º bimestre*	*2º bimestre*	*3º bimestre*	*4º bimestre*	*5º bimestre*	*6º bimestre*
Compra de matéria prima	■	■				
Produção e envase do espumante	■	■	■	■	■	■
Distribuição aos pontos de venda					■	■

Fonte: Do autor, 2008.

A TARANTO pretende se inserir no mercado de forma responsável, buscando associar requinte e qualidade nos rótulos de seus produtos, enfatizando sempre a fruta maçã, buscando com isso atingir uma categoria de clientes selecionados, que não abrem mão de um produto diferenciado.

5.5.5. Localização da Unidade Industrial

Segundo Santos (1992), a localização das instalações industriais também faz parte do planejamento estratégico da empresa. Um bom local para instalação da Indústria deve apresentar fácil acesso a rodovias para baratear e facilitar o transporte de produtos e matérias-primas, além de estar em local provido de energia elétrica e água.

Para a localização de nossa unidade industrial, poderíamos optar por duas linhas de raciocínio, que poderiam ser de instalar a indústria próxima ao local de consumo ou

próxima ao local de produção de maçã. Assim na composição dos preços, poderíamos contar com os custos de transporte da matéria prima ou com os custos de transporte do produto final. Optamos por instalar a indústria próxima ao local de produção de maçã, tendo em vista que seria complicado definir um local que satisfaria todos nossos locais de consumo.

O terreno cedido pela prefeitura de São Joaquim, possui uma metragem de 64x155, totalizando uma área de 9920 m^2, situando se em local de fácil acesso próximo a rodovia estadual SC – 438, que é a principal rodovia de escoamento de carga da região. A figura 1 mostra uma visão panorâmica do local exato onde a empresa será instalada. Está imagem foi conseguida através do software Google Earth.

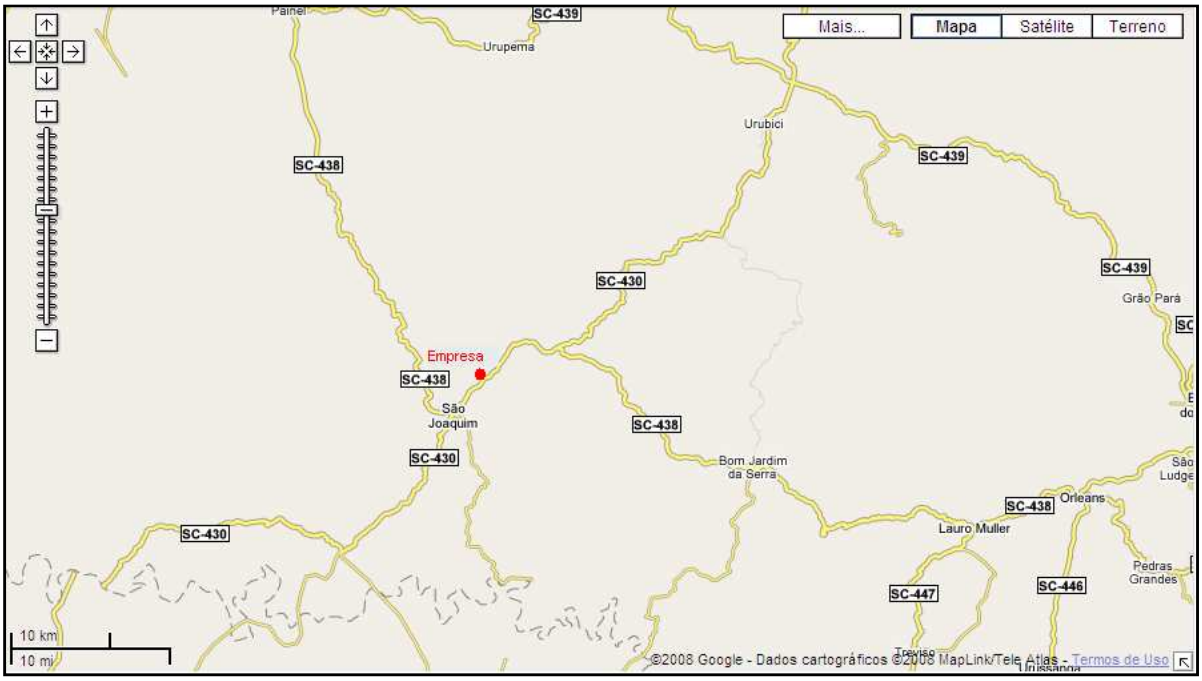


Figura 7 – Mapa para localização da Unidade Industrial (Google, 2008)

5.6. CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO

Nossa empresa possuirá um departamento de vendas que fará as buscas e negociações com os clientes, que serão:

- Supermercados;
- Varejistas.

Mesmo com a curta temporada (de setembro a dezembro) na qual se concentra quase todo o consumo de espumantes no Brasil, o volume em vendas nesta época será

suficiente para que a empresa de mantenha durante o ano e impulsione a produção para o ano seguinte.

As negociações com os clientes serão realizarão durante todo o ano firmando parcerias e negociando de forma a ser interessante para ambas as partes, a fim de garantir o escoamento do estoque que irá sendo formado nos meses de janeiro até agosto.

5.7. CONCLUSÕES

Ao término deste capítulo foi ter algumas definições sobre o a situação do mercado brasileiro em relação aos espumantes de maçã.

Incentivos governamentais, grande quantidade e maçã industrial disponível e tradição no consumo da bebida, são alguns dos muitos atrativos que fazem com que a idéia da instalação da TARANTO no município de São Joaquin-SC seja de grande interesse aos sócios e aos possíveis investidores externos.

Em contra partida, a empresa deve estar atenta às variações que ocorrem no consumo da bebida em relação aos períodos do ano. Para isso, deverão ser definidas estratégias de mercado e financeiras para que a empresa consiga se manter de forma rentável mesmo em períodos de baixa venda.

Associando o gerenciamento estratégico com um bom gerenciamento econômico que será visto no decorrer deste trabalho, será possível garantir a viabilidade de implantação da TARANTO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. I. R. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento estratégico para grupos de pequenas e médias empresas**. 1994. 196f.

FISCHER, **Sucos Indústria e Comércio**. Disponível na Internet: http://www.fischerfraiburgo.com.br, 05/008/2008.

IBGE **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível na Internet em: http://www.ibge.gov.br, 05/08/2008.

OLIVEIRA, Luís Martins; HERNANDEZ, José; SILVA, Carlos Alberto. **Controladoria Estratégica**. São Paulo: Atlas S.A., 2005, p238.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. Safari de **Estratégia: Um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2000, p.300.

FERNANDES, Bruno Henrique Rocha; BERTON, Luiz Hamilton. **Administração estratégica: da competência empreendedora à avaliação de desempenho**. São Paulo: Saraiva, 2005. 264 p.

SANTOS, Luiz Alberto Alves dos. **Planejamento e gestão estratégica nas empresas**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 282 p.

CEPA, **Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola**. Disponível na Internet: http://cepa.epagri.sc.gov.br, 07/008/2008.

ABPM, **Associação Brasileira dos Produtores de Maçã**. Disponível na Internet: http://www.abpm.org.br/, 11/08/2008.

AMAP, **Associação do Produtores de Maçã e Pêra de Santa Catarina**. Disponível na Internet: http://www.amap-sc.com.br/, 12/08/2008.

ANVISA, **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária**. Disponível na Internet: http://www.anvisa.gov.br/, 12/08/2008.

GOOGLE EARTH. **Fotos por satélite**. Disponível em: <http://earth.google.com/download-earth>. Acesso em: 05 set. 2008.

EMATER, **Empresa de Assistência Técnica a Extensão Rural**. Disponível em: www.emater.com.br, 17/08/2008.

WIKIPÉDIA MAPAS, **A Enciclopédia Livre**. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Imagem:Regions_of_Brazil.svg, 25/09/2008.

Engenharia Básica

Ricardo Becker

SUMÁRIO

6.1. INTRODUÇÃO 44

6.2. OBJETIVOS 45

6.2.1. Objetivo Geral 45

6.2.2. Objetivos Específicos 45

6.3. REFERENCIAL TEÓRICO 46

6.3.1. A Maçã Brasileira como Matéria Prima 46

6.3.2. Extração do Suco 47

6.3.3. Fermentação Alcoólica 47

6.3.3.1. Histórico 47

6.3.3.2. Aspectos Gerais 48

6.3.3.3. Fatores que Afetam a Fermentação 49

6.3.4. Cinética de Processos Fermentativos 52

6.3.5. Alterações Microbiológicas 58

6.3.6. Esterilização dos Equipamentos 58

6.3.7. Preparo do Inóculo 59

6.4. PROCESSO DE PRODUÇÃO DO ESPUMANTE 60

6.4.1. Etapas de Produção 61

6.4.1.1. Matéria Prima 62

6.4.1.2. Seleção 62

6.4.1.3. Limpeza dos frutos 62

6.4.1.4. Trituração 63

6.4.1.5. Prensagem ou Liquefação Enzimática 63

6.4.1.6. Mosturação 64

6.4.1.7. Filtração 65

6.4.1.8. Fermentação *65*

6.4.1.9. Maturação *66*

6.4.1.10. Clarificação *67*

6.4.1.11. Pasteurização *68*

6.4.1.12. Gaseificação *68*

6.4.1.13. Envase *68*

6.4.2. Cronograma de Produção 69

6.4.3. Operação Industrial 71

6.5. BALANÇO DE MASSA 73

6.5.1. Balanço de Massa por Batelada para o Espumante **TARANTO** 73

6.5.2. Balanço de Massa por Batelada para o Espumante **VICENZA** 78

6.5. INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE 84

6.6. LISTA DOS EQUIPAMENTOS 86

6.8. CATÁLOGO DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS 88

6.9. CONCLUSÃO 98

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 99

ANEXOS 101

6.1. INTRODUÇÃO

A Taranto Processamento de Maçã Ltda. irá produzir inicialmente duas marcas de espumante de maçã, sendo uma de qualidade e sabor diferenciado e com um melhor valor agregado, e outro de qualidade inferior mais com alta capacidade de produção.

O espumante é uma bebida obtida da fermentação alcoólica do suco de maçã. O seu processamento consiste basicamente na fermentação alcoólica de matéria sacarificada presente no suco de maçã, através de um processo praticamente anaeróbico, onde o açúcar é convertido em etanol e dióxido de carbono, neste processo o microorganismo utilizado será a levedura do gênero *Saccharomyces Cerevisiae*.

No Brasil o espumante é definido como: "Bebida com teor alcoólico entre quatro a oito graus Gay Lussac (4 - 8°GL) a vinte graus Celsius (20°C), obtida pela fermentação alcoólica do mosto de maçãs frescas, sem adição de água" (BRASIL, 1974).

Pela legislação brasileira, o espumante é um produto que pode ser obtido pela fermentação alcoólica do mosto de maçãs, adicionado, ou não, de no máximo 30% de suco de pêra. Trata-se de um vinho de fruta semelhante ao de uva, porém com menor concentração alcoólica. Como nos demais vinhos de fruta, este deve ser obtido a partir de material fresco e sadio, podendo ser adicionado açúcares (sacarose, glicose e frutose) até, no máximo, a mesma quantidade de açúcar contida na fruta. O espumante deve ser gaseificado, mas a denominação *Champagne* não é adequada. A legislação determina também os produtos que podem ser utilizados na fabricação da espumante como o gás carbônico industrial, os conservantes ácido sórbico (0,02%) e dióxido de enxofre (0,045%), os acidulantes ácido cítrico (0,5%) e ácido láctico (0,5%) e 30% de suco de pêra (CHIQUETTO, 1997).

Neste capítulo serão descritas as etapas de produção das duas marcas de espumante, o dimensionamento e especificação dos equipamentos necessários, os materiais utilizados na construção dos equipamentos, instalações e tubulações, também serão mostrados os balanços da massa e energia do processo, *layout* da planta baixa com a disposição dos equipamentos, fluxogramas de processo, fluxograma de instrumentação e controle, assim como os catálogos dos principais equipamentos.

6.2. OBJETIVOS

6.2.1. Objetivos Gerais

- Desenvolver o projeto, dimensionamento e especificação dos principais equipamentos do processo de produção de Espumante de maçã;
- Realizar balanços de massa em todas as etapas do processo de produção;
- Realizar balanços de energia nas principais etapas do processo de produção;
- Apresentar os fluxogramas de Processo, Instrumentação e Controle e *layout* de planta baixa.

6.2.2. Objetivos Específicos

- Descrever o processo de fabricação dos espumantes de acordo com a legislação brasileira;
- Apresentar memorial de cálculo completo contendo todas as informações utilizadas nos projetos e especificações dos equipamentos;
- Estimar a quantidade necessária de matéria prima, reagentes, microorganismo, água, vapor, energia elétrica, aditivos entre outros;
- Apresentar catálogo dos principais equipamentos a serem utilizados no processo de produção.

6.3. REFERENCIAL TEÓRICO

6.3.1. A maçã brasileira como matéria prima

A produção brasileira da maçã obteve um significativo crescimento ao longo dos últimos 30 anos, com a implantação dos pomares comerciais nas regiões elevadas dos estados do sul, compreendendo o sul do Paraná, a Região Serrana e o meio oeste do Estado de Santa Catarina e a Serra Gaúcha no norte do Estado do Rio Grande do Sul. Na safra 1973/74, a produção foi de 1.528 toneladas, aumentando para 748.312 toneladas na safra de 2002/03. Atualmente a cultura da maçã é uma atividade econômica relevante na Região Sul do país, com repercussão no cenário internacional, contribuindo com cerca de 1,5% da produção mundial (WOSIACKI et al., 2000; ABPM, 2004).

A produção das frutas visa a atender o mercado consumidor *in natura*, visto que o consumidor se tornou muito exigente em relação à qualidade e, por isso, as maçãs passam por um processo de seleção e classificação rigorosas, para satisfazer a essa exigência. As frutas rejeitadas ou provenientes do descarte podem chegar a representar 30% da produção total (KENNEDY et al., 1999; WOSIACKI et al., 2002). Segundo Smock e Neubert (1950) e EPAGRI (2002), essas frutas apresentam características que as tornam sem valor comercial, como formato ruim, tamanho pequeno e coloração desuniforme; cicatrizes provenientes de insetos, pássaros, granizo ou ferimentos resultantes de tratos culturais e transporte inadequado.

Cerca de 2/3 dos frutos rejeitados são ainda adequados para o processamento, após a exclusão daqueles portadores de doenças ou mesmo apodrecidos, o restante recebe a denominação de maçã industrial (WOSIACKI et al., 2002).

As frutas que apresentam problemas fitossanitários ou aberturas na epiderme, verdadeiras portas de entrada para microorganismos, são encaminhadas para a fabricação de espumantes, vinagre e destilados. Esse uso de frutas de má qualidade se justifica, pois as toxinas produzidas por fungos nas frutas em deterioração são eliminadas durante o processo de fermentação (BINNIG e POSSMANN, 1993; SCUSSEL, 1998; ASKAR, 1999).

6.3.2. Extração do suco

De acordo com Silva (1997), o suco está contido no vacúolo de cada célula parenquimatosa do tecido comestível da maçã. Para extrair o suco é preciso desorganizar os tecidos obtendo-se a polpa composta de paredes celulares e de líquido. Existem várias técnicas distintas, que começaram com o uso do pilão, passaram pelas prensas e chegaram até as enzimas pectinolíticas.

Na indústria, o método tradicional empregado na extração de suco de maçã inicia pela trituração da fruta em moinhos de martelo e para obtenção de maior rendimento de suco a etapa de trituração da fruta é crucial. Em frutas com estrutura rígida, colhidas durante a safra, pequenas partículas facilitam a prensagem e promovem um elevado rendimento de suco (BINNING; POSSMANN, 1993). Entretanto, em frutas com amadurecimento avançado, oriundas de câmaras de conservação, a prensagem não é eficiente e neste caso se utiliza a liquefação enzimática (BUMP, 1989).

A escolha da prensa depende de vários fatores, como: forma de operação, capacidade, custos, rendimento de extração e utilização de auxiliares de prensagem (VICENZI; BILHALVA,1998).

No Brasil, aproximadamente 200.000 mil toneladas de maçãs por ano, são provenientes do descarte comercial, estas são processadas por fragmentação e prensagem ou liquefação, para a obtenção do mosto, para ser transformado em sucos, espumantes, vinagres e destilados (PAGANINI et al., 2004).

6.3.3. Fermentação Alcoólica

6.3.3.1. Histórico

O homem vem utilizando a fermentação alcoólica desde a mais remota antigüidade; a mais de quatro mil anos os egípcios fabricavam pão e produziam bebidas alcoólicas a partir de cereais e frutas. Entretanto, apenas recentemente é que se pôde relacionar a fermentação com a levedura, fungo amplamente distribuído na natureza e com capacidade de sobrevivência tanto em condições aeróbias como anaeróbias (BORZANI et AL., 2001). Depois da formulação da estequiometria da fermentação por Gay-Lussac (1815), Pasteur (1863) demonstrou a natureza microbiológica da fermentação alcoólica como um

processo anaeróbio, ou seja, a vida se manifestando na ausência de ar (oxigênio). A partir daí, e principalmente durante as primeiras décadas de 1900, as pesquisas culminaram com a elucidação das reações enzimáticas responsáveis pela transformação química do açúcar em etanol e gás carbônico no interior da levedura (LIMA et al., 2001).

6.3.3.2. Aspectos Gerais

A fermentação alcoólica constitui uma das etapas mais importantes para elaboração de vinhos e bebidas fermentadas, podendo ser conduzida com várias leveduras. Mesmo que, em maior ou em menor quantidade, possa intervir certo número de espécies e inclusive de gêneros de leveduras, o papel principal é desempenhado pela *Saccharomyces Cerevisiae* (BARRE et al., 2000). Esta fermentação se desenvolve em condições de parcial anaerobiose (quantidade de oxigênio disponível no meio, no início da fermentação, é inferior a 10mg.L^{-1}), sendo que o metabolismo da *Saccharomyces Cerevisiae* em tais condições é estritamente fermentativo.

No processo de fermentação alcoólica de açúcares, os principais produtos formados, álcool etílico e gás carbônico, são produzidos em proporções eqüimolares, conforme a equação de Gay-Lussac:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{Saccharomyces\ Cerevisiae} 2 \cdot CH_3CH_2OH + 2 \cdot CO_2 + 33\ kcal$$

Entretanto a molécula da glicose passa em processo anaeróbico por doze etapas intermediárias antes de ser transformada em etanol e gás carbônico, sendo que ao lado desses formam-se também, acetaldeído, glicerol, 2,3 butilenoglicol, ácido láctico, ácido succínico e ácido cítrico, sendo esses produtos constantes da fermentação alcoólica e que contribuem para o sabor e aroma do fermentado. Os ésteres, como o acetato de etila, são também formados pela esterificação de ácidos orgânicos fixos, como ácidos tartárico e málico, que também catalisados pelas enzimas da levedura (AQUARONE et al., 1983).

Durante a fermentação alcoólica, os açúcares são transformados (em %): de 2,5 a 3,0 em glicerol; de 0,2 a 0,4 em ácido láctico; de 0,02 a 0,10 em ácido succínico; de 0,2 a 0,7 em ácido acético; de 0,05 a 0,10 em butilenoglicol; e cerca de 1 a 2 utilizados no crescimento e respiração da levedura (AQUARONE et al., 1983).

Admitindo-se que 1 mol de glicose fermentada é convertida em 2 moles de etanol e 2 de gás carbônico, pode-se dizer que a produção de álcool etílico é da ordem de 51,1 % em massa de açúcar transformada. Entretanto, na prática, mesmo em condições experimentais bem controladas, o rendimento mais elevado não ultrapassa 48 % e, no processo industrial, o rendimento é ainda menor (AQUARONE et al., 1983). Estima-se que em condições industriais, nas quais fatores químicos, físicos e microbiológicos afetam a levedura, rendimentos em torno de 90 % normalmente são obtidos, o que implica em desvio de 10 % do açúcar processado para a formação de outros produtos que não o etanol (BORZANI et al., 2001).

6.3.3.3. Fatores que afetam a fermentação

Diversos fatores, físicos (temperatura, pressão osmótica), químicos (pH, oxigenação, nutrientes minerais e orgânicos, inibidores) e microbiológicos (espécie, linhagem e concentração da levedura, contaminação bacteriana) afetam o rendimento da fermentação, ou seja, a eficiência da conversão de açúcar em etanol (LIMA et al., 2001). Dentre esses fatores, os principais serão descritos.

- *Agentes de Fermentação*

As leveduras são os microorganismos mais importantes na obtenção do álcool por via fermentativa. Bactérias, entre as quais a *Zymomonas mobilis,* são tidas como capazes de produzir etanol, mas, economicamente, as leveduras ainda são os agentes largamente usados. A levedura da fermentação alcoólica é a *Saccharomyces cerevisiae*, da qual foram selecionadas várias linhagens, tidas por muito tempo como espécies: *Saccharomyces ellipsoideus, Saccharomyces carlsbergensis e Saccharomyces uvarum.* (LIMA et al., 2001).

O desempenho e conversão do processo fermentativo é muito afetado pelo tipo de levedura escolhida.

- *Nutrição Mineral e Orgânica*

As leveduras exigem uma fonte de carbono elaborada (glicose ou outro açúcar) que fornece energia química e o esqueleto carbônico de suas estruturas celulares, constituídas predominantemente de carbono, oxigênio e hidrogênio (LIMA et al., 2001).

Algumas vitaminas, como tiamina e ácido pantotênico, também são exigidas. O meio deve, igualmente, fornecer nitrogênio, fósforo, enxofre, potássio, magnésio, cálcio, zinco, manganês, cobre, ferro, cobalto, iodo entre outros elementos em quantidades bem pequenas (LIMA et al., 2001).

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* utiliza nitrogênio nas formas amoniacal (NH_4^+), amídica (uréia) ou amínica (aminoácidos), não tendo habilidade metabólica para aproveitar o nitrato e com pouquíssima ou nenhuma capacidade de utilizar proteínas do meio (LIMA et al., 2001).

O fósforo é absorvido na forma de íon $H_2PO_4^-$, sendo esta forma predominante em pH 4,5. O enxofre pode ser assimilado do sulfato, sulfito ou tiossulfato (LIMA et al., 2001).

A Tabela 1 apresenta as concentrações dos principais nutrientes minerais para uma boa fermentação alcoólica.

Tabela 10 – Concentração de nutrientes minerais para adequada fermentação alcoólica.

Nutriente mineral	Concentração (mg/l)
Amônia (NH_4^+)	40 – 5900
Fósforo (P)	62 – 560
Potássio (K^+)	700 – 800
Cálcio (Ca^{++})	120
Magnésio (Mg^{++})	70 – 200
Sulfato (SO_4^-)	7 – 280
Sódio (Na^+)	200
Cobalto (Co^{++})	3,5 – 10
Zinco (Zn^{++})	0,5 – 10
Cobre (Cu^{++})	7
Manganês (Mn^{++})	10 – 80
Ferro (Fe^{++})	0,2

Fonte: LIMA et al., 2001.

- *Temperatura*

Para todos os microorganismos existem três temperaturas cardeais: temperatura mínima, abaixo da qual não há crescimento; temperatura máxima, acima da qual não há

crescimento; e temperatura ótima, onde o crescimento é o máximo. Para microorganismos parasitas em animais de sangue quente o ótimo fica por volta de 37°C, enquanto que, para os habitantes do solo, cereais, etc., o ótimo se situa entre 20 e 30°C (Lima et al., 1929).

As temperaturas ótimas para a fermentação alcoólica situam-se na faixa de 26°C a 35 °C (LIMA et al., 2001). No processo fermentativo, a temperatura pode atingir 38°C a 40°C, à medida que a temperatura aumenta, a velocidade de fermentação aumenta também, isso faz com que a contaminação bacteriana seja favorecida, ao mesmo tempo em que a levedura fica mais sensível a toxidez do etanol, esses aspectos justificam o controle da temperatura no processo industrial.

- *pH*

Como para a temperatura, existe sempre um pH ótimo para o processo biológico. A maioria dos microorganismos tem seu ótimo em torno da neutralidade, mas os processos fermentativos, entretanto, são executados por microorganismos que se desenvolvem melhor em pH ácido (Lima et al., 1929).

As fermentações se desenvolvem numa ampla faixa de valores de pH, sendo adequada entre 4 e 5. Os valores de pH dos mostos de frutas geralmente se encontram na faixa de 4,5 e 5,5 com boa capacidade tamponante. Fermentações conduzidas em meio mais ácido (pH ≈ 3) resultam em maiores rendimentos de etanol, pelo fato de restringir o crescimento do fermento ao mesmo tempo que reduz a contaminação bacteriana, entretanto, fermentações alcoólicas desenvolvem-se bem em níveis mais elevados de pH, com substratos de alto poder tampão (Lima et al., 2001).

- *Inibidores de Fermentação*

O processo fermentativo pode ser inibido não só pelos seus próprios produtos, como o etanol, mas também por diferentes substâncias que podem deliberadamente estar presente no mosto. Assim, alguns minerais como o potássio e cálcio podem se apresentar em quantidades excessivas, que acarretam efeitos negativos à fermentação. O alumínio também é um elemento estressante da levedura. A sulfitagem do mosto para a sua clarificação pode acarretar efeitos tóxicos a levedura comprometendo a fermentação (Lima et al., 2001).

- *Concentração do Inóculo*

Maiores concentrações de levedura na dorna permitem fermentações mais rápidas, com maior produtividade e com maior controle sobre as bactérias contaminantes. Por outro lado o elevado teor de levedura exige energia de manutenção maior, isto é, maior consumo e açúcar para manter as células vivas, como conseqüência, resulta em maior competição pelos nutrientes do meio, minerais e vitaminas, diminuindo e viabilidade do fermento (Lima et al., 2001).

Dependendo das condições do processo, são atingidas concentrações excessivas de levedura, o ácido benzóico mostra-se capaz de reduzir o crescimento excessivo da levedura, ao mesmo tempo em que diminui a formação de glicerol e aumenta o rendimento da fermentação (Lima et al., 2001).

- *Contaminação Bacteriana*

Desde que a fermentação, não é conduzida em condições de completa assepsia, a contaminação bacteriana, principalmente *Lactobacillus* e *Bacillus,* está sempre presente, e dependendo de sua intensidade, compromete o rendimento do processo fermentativo. Altas temperaturas de fermentação favorecem a contaminação bacteriana, o aumento do tempo de fermentação e o estresse da levedura (Lima et al., 2001).

- *Antissépticos e Antibióticos*

Para controlar os problemas das contaminações, aconselham-se o uso de antissépticos e antibióticos, capazes de criar um ambiente favorável ao desenvolvimento das leveduras e desfavorável a outros microorganismos. Atuam de uma forma diferente, agindo sobre um ou mais grupos de microorganismos. Alguns agem favoravelmente às leveduras, ao mesmo tempo em que inibem bactérias (Lima et al., 2001).

6.3.4. Cinética de processos fermentativos

O estudo cinético de um processo fermentativo consiste na análise da evolução dos valores de concentração de um ou mais componentes do sistema de cultivo, em função do tempo de fermentação. Entendem-se como componentes, o microorganismo ou

biomassa *(X)*, os produtos do metabolismo ou metabólitos *(P)* e os nutrientes ou substrato *(S)* que compõe o meio de cultura (Schmidell et al., 2001).

Os valores experimentais de X, P e S, quando representados em função do tempo, formam as seguintes curvas da Figura 8:

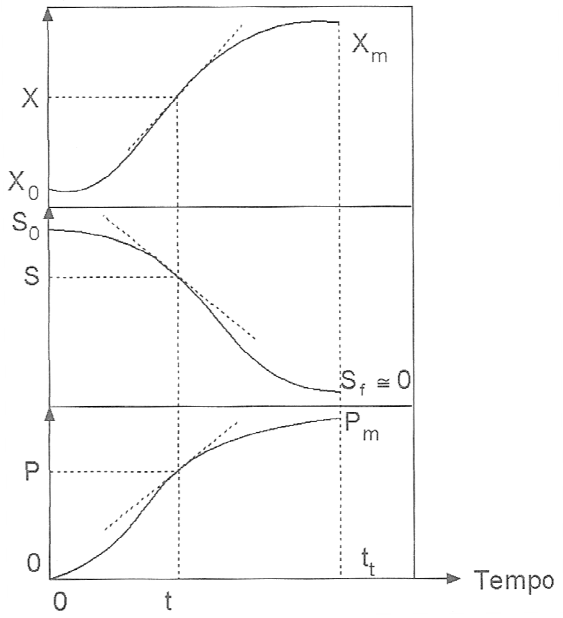


Figura 8 – Curvas dos resultados de uma experiência de fermentação (Schmidell et al., 2001)

Dentre os produtos formados, escolhe-se para o estudo cinético, o produto de interesse econômico, este pode ser o produto da reação ou até mesmo o microorganismo.

A velocidade instantânea de crescimento do microorganismo, o consumo de substrato e a formação de produto podem ser expressos da seguinte forma:

— .: velocidade instantânea para *(X)* (1)

— .: velocidade instantânea para *(S)* (2)

— .: velocidade instantânea para *(P)* (3)

Devido ao fato de que a concentração microbiana *(X)* aumentar durante o processo batelada, aumentando também a concentração do complexo enzimático responsável pela transformação do substrato *(S)* no produto *(P)*, é mais lógico analisar os valores das velocidades instantâneas com relação à referida concentração microbiana *(X)* em

um dado instante, sendo essas relações denominadas velocidades específicas de transformação (Schmidell et al., 2001), conforme as equações:

$$\mu_X = \frac{1}{X} \cdot \frac{dX}{dt} \quad \text{.: velocidade específica para } \textit{(X)} \tag{4}$$

$$\mu_S = \frac{1}{X} \cdot \left(-\frac{dS}{dt}\right) \quad \text{.: velocidade específica para } \textit{(S)} \tag{5}$$

$$\mu_P = \frac{1}{X} \cdot \frac{dP}{dt} \quad \text{.: velocidade específica para } \textit{(P)} \tag{6}$$

Considerando um determinado tempo *(t)* de fermentação, os correspondentes valores de *(X), (S)* e *(P)* podem ser relacionados entre si, através dos fatores de conversão definidos por:

$$Y_{X/S} = \frac{X - X_0}{S_0 - S} \quad \text{.: fator de conversão de } \textit{(X)} \text{ em relação a } \textit{(S)} \tag{7}$$

$$Y_{X/P} = \frac{X - X_0}{P - P_0} \quad \text{.: fator de conversão de } \textit{(X)} \text{ em relação a } \textit{(P)} \tag{8}$$

$$Y_{P/S} = \frac{P - P_0}{S_0 - S} \quad \text{.: fator de conversão de } \textit{(P)} \text{ em relação a } \textit{(S)} \tag{9}$$

Outra forma de representar os fatores de conversão é fazer uma relação entre as velocidades velocidades de transformação:

$$Y_{X/S} = \frac{r_X}{r_S} = \frac{\mu_X}{\mu_S} \tag{10}$$

$$Y_{X/S} = \frac{r_X}{r_P} = \frac{\mu_X}{\mu_P} \tag{11}$$

$$Y_{P/S} = \frac{r_P}{r_S} = \frac{\mu_P}{\mu_S} \tag{12}$$

Outra forma de fazer o fator de conversão de microorgnismo em relação ao substrato é realizar a seguinte multiplicação:

$$Y_{X/S} = Y_{X/P} \cdot Y_{P/S} \tag{13}$$

Em fermentações industriais, dificilmente são observados valores constantes desses fatores de conversão. Embora dependam da espécie do microorganismo, os demais componentes do meio também exercem influência sobre tais conversões (Schmidell et al., 2001).

Outro fator a ser analisado no processo fermentativo, é a curva de crescimento do microorganismo.

Após o preparo do inóculo em um meio de cultura favorável ao desenvolvimento, observa-se o comportamento de crescimento do microorganismo variável em relação ao tempo, como mostra a Figura 9:

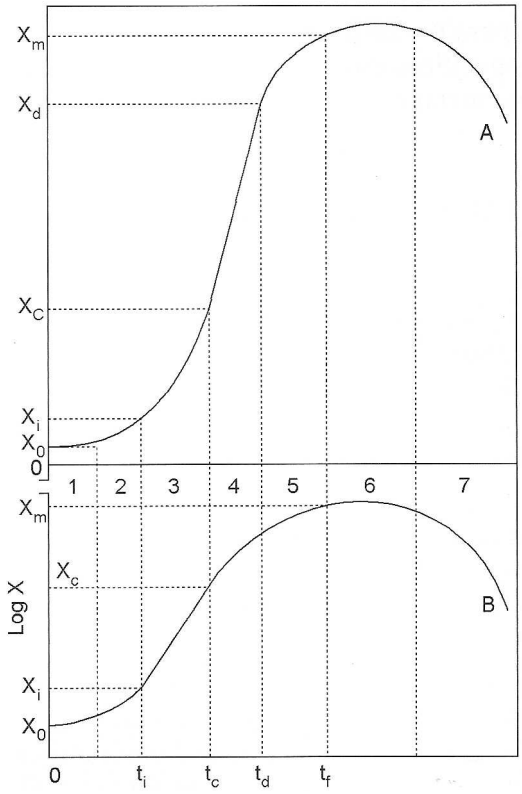


Figura 9 – Curva de crescimento de microorganismo em operação batelada (Schmidell et al., 2001).

O gráfico foi subdividido em sete fases de crescimento:

Fase 1 – Conhecida como fase *"lag",* que se segue imediatamente após a inoculação do meio com o microorganismo em questão. Trata-se de um período de adaptação durante o qual a célula sintetiza as enzimas necessárias ao metabolismo dos componentes presentes no meio (Schmidell et al., 2001), durante essa fase não há crescimento de microorganismo, apenas adaptação.

Fase 2 – Essa é a fase de transição em que se observa o início da reprodução microbiana. Nesta fase há um aumento gradual, tanto na velocidade de reprodução *(r_x)* como da velocidade específica de crescimento *(μ_x)*. No fim desta fase os microorganismos começam a se dividir em um intervalo regular médio de tempo (Schmidell et al., 2001).

Fase 3 – Chamada de fase logarítmica ou exponencial. Onde a velocidade específica de crescimento é constante e máxima *($\mu_x = \mu_m$).* Neste caso a velocidade de crescimento é diretamente proporcional a concentração de microorganismo *(X)* (Schmidell et al., 2001).

$$\frac{dX}{dt} = \mu_m \cdot X \tag{14}$$

Integrando a equação (14) se obtêm a equação que representa a fase de crescimento exponencial:

$$X = X_i \cdot \exp[\mu_m \cdot (t_i - t)] \tag{15}$$

Fase 4 – Conhecida como fase linear de crescimento, por apresentar a velocidade de reprodução constante. Esta fase pode ocorrer sem a prévia existência da fase exponencial (Schmidell et al., 2001). Por ser linear é representada pela seguinte equação:

$$X = r_x \cdot t \tag{16}$$

A existência do crescimento linear indica a presença de certas limitações no transporte de nutrientes na interface entre o microorganismo e o meio reacional.

Fase 5 – Essa é a fase de desaceleração do crescimento microbiano. A desaceleração se deve ao esgotamento de um ou mais componentes do meio de cultura e ao acúmulo de inibidores (Schmidell et al., 2001).

Fase 6 – Fase estacionária. Nessa fase a concentração de microorganismo atinge o valor máximo e constante *(X_m)*, onde há um equilíbrio entre as velocidades de crescimento e morte do microorganismo.

Fase 7 – Declinio ou *death phase*. Nesta fase os microorganismos na falta de substratos acabam se alimentando de outros microorganismos como uma espécie de canibalismo, assim o valor da concentração celular diminui a uma velocidade que excede a velocidade de produção de células novas (Schmidell et al., 2001).

No processo de produção de etanol a partir do açúcar, as curvas de velocidade específica *(μ_S* e *μ_P)* apresentam perfis semelhantes se correlacionando muito bem, assim como a curva de velocidade específica do microorganismo *(μ_X)* que segue a mesma tendência, como apresentada na Figura 3:

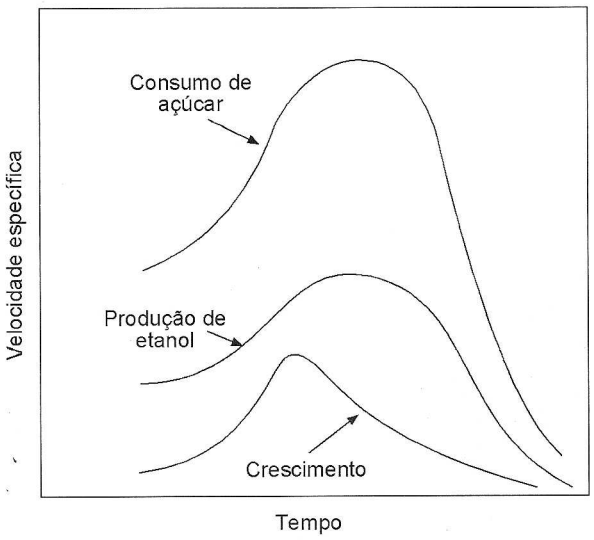


Figura 10 – Variação das velocidades específicas em uma fermentação alcoólica (Schmidell et al., 2001)

Esse formato de curva representa que o produto formado (etanol) está diretamente ligado as reações de decomposição do substrato (açúcares).

Equação de Monod

A seguinte equação empírica proposta por Monod, tem sido comumente empregada para explicar a relação entre a concentração do substrato *(S)* limitante no meio, com a velocidade específica (μ_x) de reprodução do microorganismo:

$$\mu_x = \frac{\mu_m \cdot S}{K_S + S} \qquad (17)$$

Sendo que "μ_m" representa máxima velocidade específica de crescimento ou reprodução, e "K_S" a constante de saturação (Schmidell et al., 2001).

No início do processo fermentativo o microorganismo apresenta uma velocidade específica próxima da máxima, podendo a mesma situar-se nesta região durante uma boa parte do processo, mesmo que o metabolismo celular provoque uma diminuição apreciável na concentração de substrato (Schmidell et al., 2001).

Em processos descontínuos o valor da velocidade específica (μ_x) pode ser considerado a máxima velocidade de crescimento (μ_m), isso se deve ao baixo valor da constante de saturação (K_S).

6.3.5. Alterações Microbiológicas

O espumante, desde a preparação até sua conservação e estocagem, está sujeito a alterações microbiológicas, que podem ser microbianas ou enzimáticas (Aquarone et al., 2001).

O espumante é extremamente vulnerável às alterações microbianas, devido ao baixo teor de álcool e alto teor de sólidos (açúcar, pectina, gomas, sais minerais, etc.).

Existem basicamente dois tipos de alterações microbianas, que são as doenças aeróbias, ocasionadas por microorganismos que se desenvolvem na superfície do espumante e as doenças anaeróbias que são causadas por microorganismos que se desenvolvem no interior do espumante, ao abrigo do ar (Aquarone et al., 2001).

A única medida efetiva contra as alterações microbianas do espumante, consiste em seguir as boas práticas recomendadas para a seleção de matérias primas, para o processamento e conservação.

A principal alteração enzimática que pode ocorrer com o espumante é a oxidação do tanino pela *peroxidase* e *polifenoloxidase*. Se esta oxidação não for controlada, evolui de tal forma que o espumante torna-se excessivamente escuro. Esta alteração pode ser evitada com a adição de anidrido sulfuroso desde o início do processo (Aquarone et al., 2001).

6.3.6. Esterilização dos Equipamentos

Em muitos processos fermentativos, a presença de microorganismos estranhos denominados genericamente de “contaminantes”, pode levar a prejuízos consideráveis (Schmidell et al., 2001).

No processo de fabricação do espumante a esterilização dos equipamentos é feita utilizando vapor úmido, de forma direta.

Na esterilização distinguem-se nitidamente três fases:

a) Aquecimento: eleva-se a temperatura do meio até a temperatura de esterilização (em torno de 120^{o}C);
b) Esterilização: A temperatura é mantida constante durante um determinado intervalo de tempo, chamado tempo de esterilização;
c) Resfriamento: Com o auxílio de água fria passando pela camisa, a temperatura é reduzida até atingir a temperatura de fermentação.

A rigor, a destruição térmica dos microorganismos não se dá apenas na etapa chamada de "esterilização". No aquecimento e também no resfriamento, enquanto a temperatura for maior do que a temperatura mínima letal (80 – 100^{o}C), também há destruição de microorganismos (Schmidell et al., 2001).

6.3.7. Preparo do Inóculo

Chama-se inoculo, pé-de-cuba ou pé-de-fermentação um volume de suspensão de microorganismo de concentração adequada capaz de garantir em condições econômicas, a fermentação em um dado volume de mosto (Aquarone et al., 2001).

Para que se obtenha um inoculo com capacidade produtiva elevada, devem-se dar condições para que o microorganismo desejado seja propagado, que incluem desde sua manutenção até a propagação propriamente dita (Aquarone et al., 2001).

Durante a fase de propagação do inóculo devem-se tomar cuidados especiais de modo a evitar contaminação, pois comprometeria a produção industrial.

O volume de inóculo introduzido no fermentador de produção está comumente ao redor de 10% de sua capacidade útil, mas pode variar de 0,5 a 50% (Borzani et al., 2001).

Na figura 11 a seguir, está representado um esquema de como se deve realizar o preparo do inóculo.

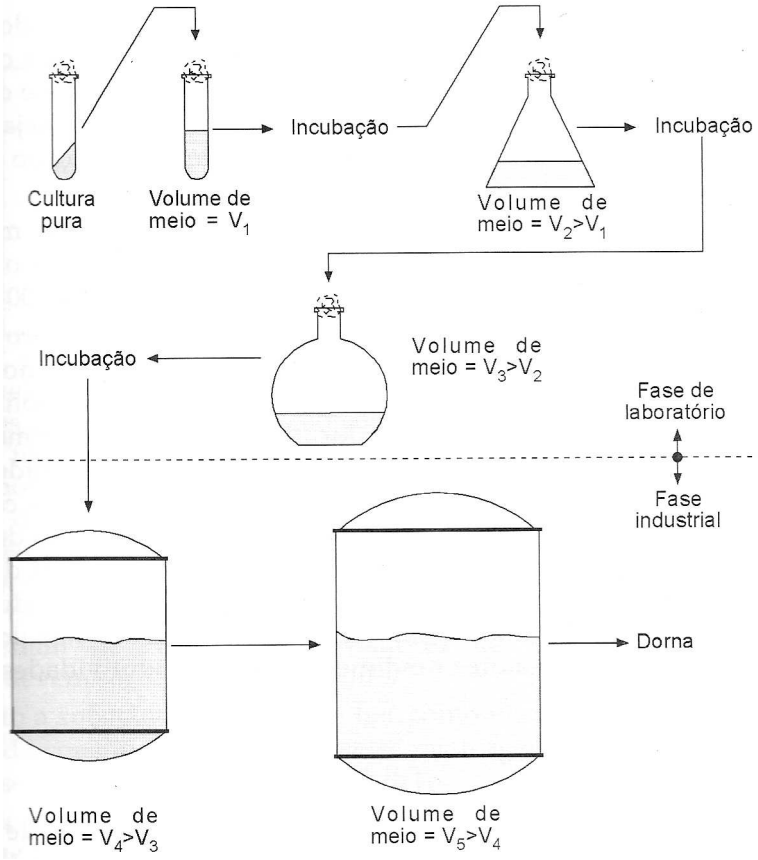


Figura 11 – Representação esquemática do preparo do inóculo (Aquarone et al., 2001, pg. 195)

A partir da cultura estoque, propaga-se o microorganismo por meio de metodologia conveniente. A cada passo, os microorganismos devem crescer rapidamente, sendo as transferências feitas na fase logarítmica de crescimento. Todas as transferências devem ser feitas em condições assépticas e com os frascos devidamente fechados, mas permitindo a entrada de ar para microorganismos aeróbios, de modo a evitar contaminação (Aquarone et al., 2001).

6.4. PROCESSO DE PRODUÇÃO DO ESPUMANTE

O espumante, bebida nobre obtida a partir de maçãs, pode ser encontrada à venda no mercado nacional durante todo o ano, porém são nas festas de fim e ano que a demanda aumenta. No Brasil, as frutas destinadas ao processamento do espumante são provenientes do descarte comercial e que não apresentaram aspectos desejáveis para o consumo *in natura,* seja no momento da colheita ou após um período de armazenamento em câmaras frias.

6.4.1. Etapas de produção

No processo de produção do Espumante, estão envolvidas muitas etapas, sendo que todas elas serão descritas, desde a compra da matéria prima até a distribuição. Do ponto de vista industrial, o processo envolve uma enorme variedade de operações, e estas relacionadas a fenômenos de transferência de calor, operações unitárias de separação e purificação, bombeamento, como também reações fermentativas e enzimáticas.

A Figura 12 apresenta um fluxograma de blocos dos processos envolvidos na produção do espumante.

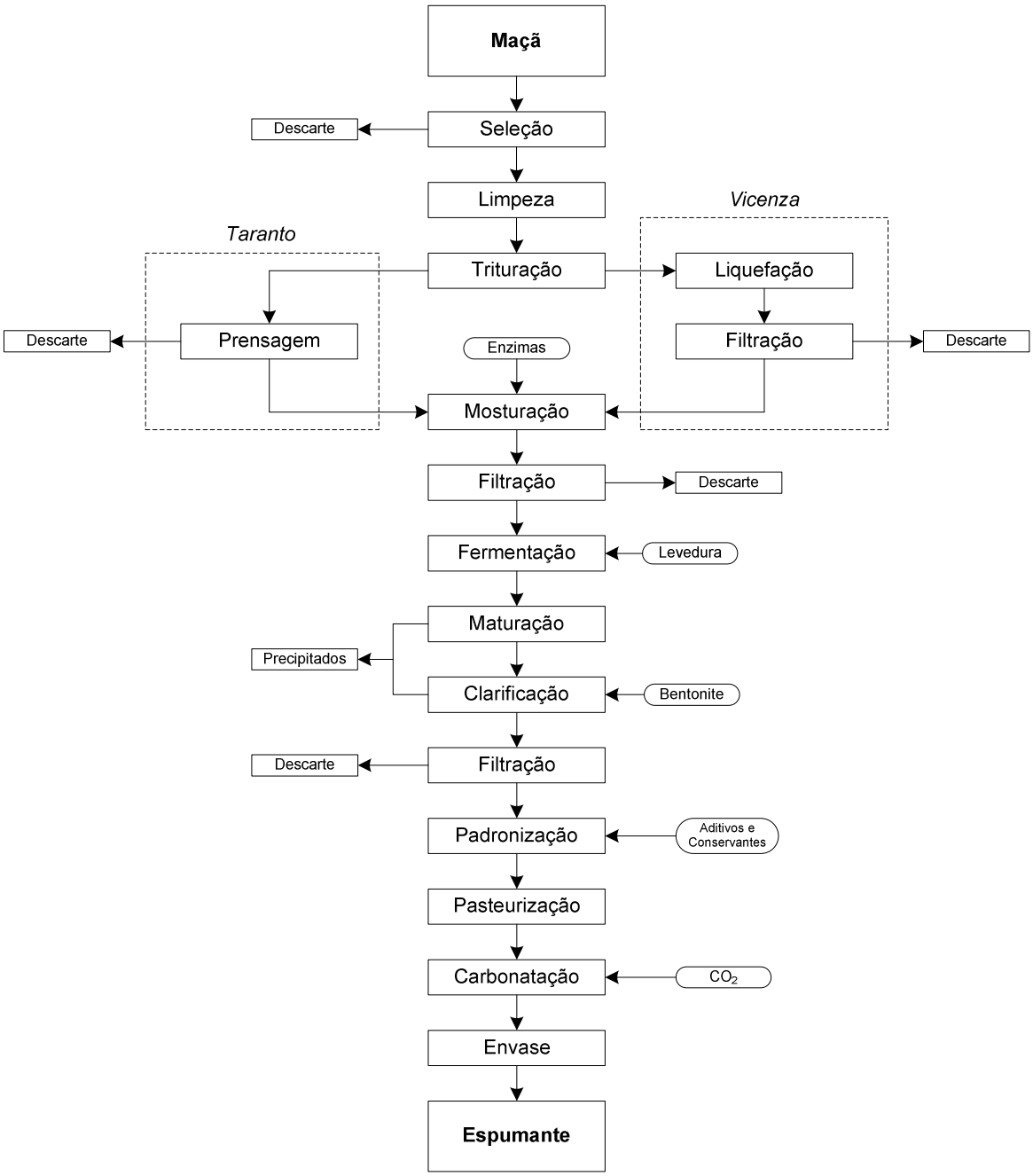


Figura 12 – Fluxograma de produção do espumante. (Adaptado de WOSIACKI, 1999)

A descrição das etapas será apresentada de forma mais completa em subitens específicos a cada etapa do processo.

6.4.1.1. Matéria prima

A matéria prima será comprada de cooperativas de produtores de maçã e de empresas que estocam o produto. As maçãs são estocadas em câmaras a baixas temperaturas e atmosfera controlada, durando tempo suficiente para suprir de matéria prima a indústria de processamento o ano todo. Essas empresas de estocagem são equipadas com avançada tecnologia de armazenamento, os sistemas utilizados são equipados com analisadores de O_2 e CO_2, catalisadores de etileno e adsorvedores de gás carbônico, formando uma atmosfera ideal para a conservação dos frutos, possibilitando a garantia de qualidade em um grande período de tempo.

6.4.1.2. Seleção

A fruta a ser utilizada para a produção do espumante é de descarte comercial, ou seja, que são inadequadas para comercialização na forma *in natura*, são frutos que possuem algum defeito, sejam por falta de cuidado na colheita e armazenagem ou até mesmo podridões e contaminações. Esses frutos têm características que muitas vezes não são adequadas até mesmo para o processamento, por isso precisam ser selecionados. Por mais que a indústria de processamento de maçã utilize frutos de qualidade inferior, os mesmos não podem oferecer riscos à saúde e nem comprometer a produtividade.

O processo de seleção dos frutos será realizado em uma mesa inclinada de aço inox, onde ocorrerá juntamente o processo de lavagem.

A legislação exige que equipamentos que compõe o processo em indústrias de alimentos sejam construídos em aço inox.

6.4.1.3. Limpeza dos frutos

No processo de limpeza dos frutos, será utilizada uma mesa inclinada em aço inox (a mesma da seleção dos frutos), com sistema de lavagem por aspersão. A água a ser utilizada deve conter 5ppm de cloro livre, que será responsável pela desinfecção superficial dos frutos.

No sistema de limpeza a água utilizada é encaminhada a uma ECR – Estação de Recondicionamento para Reuso, onde depois de devidamente tratada retorna ao processo. O consumo é em torno de 1,5 litros de água para cada quilograma de fruto.

6.4.1.4. Trituração

Para obtenção de maior rendimento de suco a etapa da trituração da fruta é crucial. Em frutas com estrutura rígida, colhidas durante a safra, pequenas partículas facilitam a prensagem e promovem um elevado rendimento de suco (Binning et al., 1993).

O processo de trituração será realizado com um moinho de martelos, sendo que este é o mais recomendado para trituração de frutas, principalmente maçã (WOSIACKI et al., 1999).

6.4.1.5. Prensagem ou Liquefação enzimática

No processo serão utilizados dois métodos de extração do suco, um por prensagem e outro por liquefação enzimática.

Na etapa de prensagem, o fruto depois de triturado, é prensado mecanicamente, obtendo-se um suco com quantidade de sólidos solúveis em torno de 12° Brix. A baixa concentração de açucares resultante do processo de prensagem se deve ao fato de terem sido utilizados frutos de estrutura mais rígida, ou seja, frutos que não estavam completamente maduros.

A extração por liquefação enzimática, por sua vez, utiliza de enzimas pectinolíticas, que destroem a parede celular dos fragmentos do fruto, liberando os amidos e açúcares. Neste processo se obtém um suco com maior quantidade de sólidos solúveis, em torno de 16° Brix. A liquefação enzimática é muito eficiente quando são utilizados frutos mais maduros, pois estes possuem maior concentração de açúcares e não são indicados para prensagem.

A liquefação enzimática será realizada em um tanque em aço inox, onde será adicionada a enzima comercial Ultrazym AFP-L, na quantidade de 0,1 mL por quilograma de maçã triturada, durante três horas em temperatura entre 35 e 40°C, sob agitação a trinta e cinco rotações por minuto (OLIVEIRA et al., 2006).

No processo de prensagem, a escolha da prensa depende de vários fatores, como: forma de operação, capacidade, custos, rendimento de extração e utilização de

auxiliares de prensagem, sendo que quanto menor o tamanho do fragmento obtido na trituração melhor é o rendimento na extração do suco por prensagem.

Na etapa de prensagem será utilizada uma prensa mecânica de parafuso, construída em aço inox, sendo que esta opera em batelada. A prensagem será realizada sob pressão de 3 a 5 $kgf.cm^{-2}$ durante 20 a 30 minutos.

No processo de liquefação enzimática será utilizado um tanque construído em ao inox com sistema de agitação.

O rendimento da extração de suco por prensagem fica em torno de 65% em massa e da liquefação enzimática em torno 85 %, sendo o restante *bagaço* (OLIVEIRA et al., 2006).

6.4.1.6. Mosturação

No suco (mosto), encontram-se basicamente polissacarídeos ramificados, estes quando em contato com a levedura não podem ser fermentados, por isso o suco passa por um processo chamado mosturação. Neste processo os polissacarídeos são expostos a enzimas como a α-*amilase* e β-amilase, que quebram as ligações ramificadas e fazem com que esses substratos sejam transformados em substratos fermentescíveis. A concentração de *amilase* presente naturalmente na fruta não é suficiente para transformar toda a pectina em açúcares fermentescíveis de forma eficiente, por isso se faz necessário a adição de três mililitros de enzima para cada cem litros de suco.

O processo ocorre em um tanque de aço inox encamisado e agitado. É realizado um aquecimento de forma gradual ($1°C.min^{-1}$), por aproximadamente uma hora, até atingir a temperatura em torno de 70°C, que é a ideal para atividade enzimática, e permanece a essa temperatura por mais uma hora, totalizando duas horas. Logo após o mosto tem sua temperatura elevada até 105°C, isso para que ocorra a diminuição efetiva da carga microbiológica, que é um dos principais fatores de inibição do processo fermentativo.

Após o tratamento térmico e resfriamento do mosto, é realizado a sulfitagem utilizando anidrido sulfuroso ou dióxido de enxofre. As vantagens da utilização de dióxido enxofre são muitas, como por exemplo:

- efeito antioxidante, que diminui a solubilidade do oxigênio no mosto;
- efeito antioxidásico, que destrói a oxidase, catalisadora da oxidação;
- efeito antisséptico, tem ação inibidora sobre bactérias acéticas e láticas;

- efeito estimulante, pequenas quantidades aceleram a transformação do açúcar.

As doses requeridas variam de acordo com o pH do mosto, sendo que os valores variam em torno de 150 $mg.l^{-1}$ de dióxido de enxofre, lembrando que a legislação brasileira permite até 350 $mg.l^{-1}$. Na prática se utiliza metabissulfito de potássio ($K_2S_2O_5$), trata-se de um sal branco, cristalizado, que contem 57% em massa de dióxido de enxofre (AQUARONE et al., 2001).

6.4.1.7. Filtração

Após a mosturação, realiza-se a filtração do mosto para a retirada de sólidos suspensos. Utiliza-se no processo de filtração, uma centrifuga de clarificação de sucos construída em aço inox. Existem vários outros métodos de filtragem, mais a centrifugação neste caso é o método mais eficiente.

O resíduo gerado neste processo é formado basicamente por fragmentos de maçã e microorganismos (biomassa).

6.4.1.8. Fermentação

Nesta etapa o mosto é recebido em uma dorna de fermentação fechada, e esta deve ser construída em aço inox, ter agitação e controle de temperatura, seja com utilização de camisas ou serpentinas.

Será utilizada a levedura *Saccharomyces Cerevisiae* como inóculo de fermentação. A reação de fermentação transforma açúcares em etanol e dióxido de carbono, é uma reação exotérmica que libera 33 kcal por mol transformado:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{Saccharomyces\ Cerevisiae} 2 \cdot CH_3CH_2OH + 2 \cdot CO_2 + 33\ kcal$$

Como ocorre liberação de energia na forma de calor, o reator deve ter sistema de controle de temperatura para que esta fique em 30±2°C, no inverno deve ser aquecido e no verão resfriado. O pH ótimo para ocorrência do processo fermentativo é entre 4 e 5, sendo que este pode ser variável, dependendo de outros fatores que influenciam na fermentação, como a concentração de sulfato por exemplo. Geralmente os mostos tem seu pH entre 4,5 e 5,5 e com efeito tamponante muito bom.

O tempo de fermentação pode variar de acordo com a quantidade e qualidade do inóculo adicionado, o tipo de produção a ser utilizada, assim como outros fatores que possam causar a inibição. A nossa empresa utilizará dois métodos de fabricação, o primeiro será um espumante de nome comercial *Taranto*, este será produzido utilizando processo de prensagem, devido ao baixo teor de açúcar neste mosto a concentração alcoólica deve ficar em torno de 6º GL, sendo que este será o nosso principal produto, em torno de 80% da produção total. O outro espumante de nome comercial *Vicenza*, será produzido utilizando o processo de liquefação enzimática, atingindo maiores concentrações de açúcar e conseqüentemente maior graduação alcoólica, as diferenças podem ser observadas na tabela 11.

Tabela 11 – Diferenças básicas entre os dois processos de produção.

	TARANTO	**VICENZA**
Qualidade dos Frutos	Indiferente	Maduros
Extração do suco	Prensagem	Liquefação enzimática
Sólidos solúveis (°Brix)	11 – 13	14 – 17
Tempo de fermentação	10 dias	90 dias
Tempo de Maturação	30 dias	240 dias
Graduação alcoólica (°GL)	≈6	≈8

Fonte: Do Autor, 2008

A conversão atingida pelo reator, se operado corretamente, pode chegar a 92% em base molar, ou seja, 47% em base mássica, sendo maior no processo de produção do espumante *Vicenza*, pois o tempo de fermentação é muito maior.

6.4.1.9. Maturação

Nesta etapa o fermentado é recebido em dornas de maturação, construídas em aço inox com sistema de refrigeração.

O espumante depois de fermentado normalmente contém ácido málico e traços de açúcares assimiláveis, portanto susceptíveis à ocorrência de fermentação malolática, sendo que essa fermentação é desejada quando se trata de espumantes ácidos. Esse fenômeno ocorre normalmente após o término da fermentação alcoólica, e percebe-se pelo desprendimento de gás carbônico. Terminada essa fermentação, o espumante deve receber

a sulfitagem complementar para estabilizar biologicamente. O espumante que apresenta acidez adequada deve ser protegido contra a fermentação malolática, com sulfitagem complementar assim que terminar a fermentação alcoólica (AQUARONE et al., 2001).

Recipientes contendo espumante deverão manter-se completamente cheios, sem deixar espaço livre. Quando isso não for possível recomenda-se preenchê-los com gás carbônico, nitrogênio ou uma mistura de ambos. Essa medida é indispensável para evitar a contaminação pelas bactérias acéticas, produtoras de ácido acético, incluindo o ácido fenilacético (AQUARONE et al., 2001).

Outra forma eficiente de conservação do espumante é mantê-lo em ambiente refrigerado abaixo de 10℃, recomenda-se em torno de 6℃ (AQUARONE et al., 2001).

Espumantes com pH próximo de 3,8 são mais suscetíveis à contaminação microbiológica, para isso pode ser misturado espumante ácido seguido de uma sulfitagem.

6.4.1.10. Clarificação

Há vários agentes naturais que clarificam o espumante, como os alcoóis, ácidos e pectinas, entretanto é necessário adicionar alguns materiais para auxiliar e acelerar o processo.

O espumante de nome comercial *Vicenza*, obtido pelo processo lento apresenta dificuldade para clarificar, portanto necessita de meios artificiais para remover turvação.

No processo de clarificação é utilizado um composto mineral chamado Bentonite, este reage com os componentes do espumante (álcool e sais minerais) formando um coágulo insolúvel, em seguida ocorre à formação de flocos que sedimentam arrastando as impurezas em suspensão. A quantidade de Bentonite a ser utilizada deve ser estabelecida por ensaios prévios, mais geralmente fica em torno de 40 a 80 $g.hl^{-1}$ e recomenda-se fazer a clarificação em temperaturas baixas, pois melhora a formação de flocos. Para poder realizar a clarificação o espumante deve estar em repouso sem nenhum sinal de fermentação, do contrário a floculação não se sedimenta (AQUARONE et al., 2001).

Após a sedimentação deve ser realizada a trasfega, ou seja, a transferência do espumante para outro recipiente deixando para trás os sedimentos, para essa transferência será utilizada uma bomba de trasfega em aço inox. Se houver ainda sedimentos em suspensão realiza-se ainda uma filtragem.

6.4.1.11. Pasteurização

Pasteurização é o processo usado em alimentos para destruir microrganismos patogênicos ali existentes (AQUARONE et al., 1983).

Neste processo o espumante recebe tratamento térmico, e através de trocadores de calor tem sua temperatura elevada em torno de 70°C. A essa temperatura ocorre à diminuição significativa da carga microbiana e desativação das enzimas, que são predominantemente a causa mais importante das alterações organolépticas.

O processo é realizado e um pasteurizador em aço inox, onde o aquecimento ocorre em trocador de calor de duplo tubo, utilizando vapor gerado em uma caldeira. Para o resfriamento se utiliza de um trocador de calor de placas, sendo este o mais eficiente.

Nesse processo também ocorre à desoxigenação do líquido fazendo com que a gaseificação seja mais eficiente

6.4.1.12. Gaseificação

A gaseificação ou carbonatação é o processo onde o gás carbônico é misturado ao espumante. Neste processo o dióxido de carbono reage quimicamente com as moléculas de água formando ácido carbônico. Essa reação é realizada em um sistema de mistura a alta pressão, composto por um cilindro de alimentação de dióxido de carbono e um cilindro de mistura. A reação é facilitada quando a mistura está pressurizada, assim que a pressão baixa a reação ocorre em sentido inverso. Um aumento na temperatura conduz a diminuição da solubilidade do CO_2 assim como um aumento da pressão aumenta a solubilidade do mesmo. Substâncias dissolvidas e altos teores de oxigênio também diminuem na solubilidade do CO_2.

6.4.1.13. Envase

É a etapa final do processo de produção do espumante. Serão utilizadas embalagens não retornáveis, de 660mL para o espumante de nome comercial *Taranto* e 750mL para edição especial de fim de ano, chamado de *Vicenza*. Depois de devidamente engarrafados, os espumantes serão colocados em caixas, sendo que, com doze unidades para o espumante *Taranto* e caixa individual para a edição especial de fim de ano (*Vicenza*).

6.4.2. Cronograma de Produção

A produção do espumante será realizada por regime batelada. A capacidade de produção da empresa será em torno de 80 % da máxima instalada inicialmente, 30.000 L/mês sendo que o volume de produção fica dividido em quatro dornas de maturação de 10.000 litros cada, sendo três dornas para a produção do espumante *Taranto* e uma para a edição especial de fim de ano (*Vicenza*).

São apresentadas duas tabelas de cronogramas de fermentação e maturação. A tabela 12 representa produção do espumante *Taranto* e a tabela 13 a produção da edição especial de fim de ano (*Vicenza*).

Tabela 12 – Cronograma de produção do espumante *Taranto*.

Tempo	**10 dias**	**20 dias**	**30 dias**	**40 dias**	**50 dias**	**60 dias**	**70 dias**	**80 dias**
Fermentação	X				X			
Maturação		X	X	X		X	X	X

Fonte: Do Autor, 2008.

Tabela 13 – Cronograma de produção do espumante *Vicenza*.

Meses	**Fev.**	**Mar.**	**Abr.**	**Mai.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Set.**	**Out.**	**Nov.**	**Dez.**
Fermentação	X	X	X								
Maturação		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Envase									X	X	X

Fonte: Do Autor, 2008.

Na produção da espumante *Taranto* o ciclo de fermentação e maturação é completado em quarenta dias, podendo ser reduzido dependendo da quantidade de levedura adicionada no processo fermentativo e do tempo de maturação necessário para atingir os padrões de qualidade, já o ciclo produção do espumante *Vicenza*, é de nove meses, lembrando que também pode ser reduzido, obtendo assim maior produção anual. Nos dois casos somente estão sendo considerados os tempos de fermentação e maturação, e que tempos adicionais como limpeza, desinfecção, carga e descarga, manutenção, etc. não estão sendo considerados.

A tabela 14 apresenta o tempo necessário para a realização das demais etapas do processo, juntamente com seus respectivos bombeamentos, sendo que esses tempos devem ser somados aos tempos de fermentação e maturação, para assim completar o tempo total do ciclo de produção.

Tabela 14 – Tempo necessário para a realização de várias etapas do processo.

Etapa	**Tempo gasto por batelada**
Seleção	4 horas
Limpeza	3 horas
Trituração	4 horas
Prensagem	4 horas
Liquefação enzimática	4 horas
Mosturação	3 horas
Filtração (pré-fermentação)	2 horas
Filtração (pós-fermentação)	2 horas
Clarificação	24 horas
Padronização	3 horas
Pasteurização	4 horas
Gaseificação	4 horas
Envase	5 horas

Fonte: Do Autor, 2008.

Nas tabelas 15 e 16 são mostradas as quantidades de matéria prima adicionadas ao processo para se obter uma batelada de aproximadamente 10.000L de espumante.

Tabela 15 – Quantidade de matéria prima para produção do espumante *Taranto.*

Matéria Prima	**Quantidade**
Maçã	15.000 Kg
Enzima Sacarificante	0,315 kg
Levedura	???
Bentonite	6 Kg
Conservantes e Aditivos	80 Kg
Dióxido de Carbono	80 Kg

Fonte: Do Autor, 2008.

Tabela 16 – Quantidade de matéria prima para produção do espumante *Vicenza.*

Matéria Prima	**Quantidade**
Maçã	12.000 Kg
Enzima *Pectinase*	1,2 Kg
Enzima Sacarificante	0,300 kg
Levedura	???
Bentonite	6 Kg
Conservantes e Aditivos	75 Kg
Água de Diluição	500 Kg
Dióxido de Carbono	80 Kg

Fonte: Do Autor, 2008.

As quantidades de matéria prima necessárias para o processo serão mais bem visualizadas no subitem ***6.5. Balanço de Massa***, lá serão mostradas em que parte do processo são adicionadas e suas respectivas quantidades, para a produção de cada um dos dois tipos de espumantes.

6.4.3. Operação Industrial

As fermentações industriais são caracterizadas pelo desenvolvimento de Atividades Econômicas utilizando de microorganismos que sejam úteis para produzir metabólitos de interesse como, por exemplo, antibióticos, vitaminas, solventes, ácidos, álcool, bebidas, etc. (Schmidell et al., 2001).

Devido às diferentes características das substâncias produzidas e das exigências específicas dos agentes de fermentação, cada indústria, ou cada processo opera em condições particulares, devido a essa ampla diferença de condições, qualquer indústria, pequena, média ou grande, é operada de forma genérica seguindo a uma seqüência básica: Controle da matéria-prima, preparo do substrato e controle do processo fermentativo (Schmidell et al., 2001).

- Matéria-prima

A maioria das indústrias de fermentação usa de matérias primas que tenham açúcares ou substratos que podem ser transformados em substratos fermentescíveis. No caso da nossa empresa, são utilizados frutos que contém tanto substratos fermentescíveis (açúcares) como substratos previamente não fermentescíveis, esta matéria deve ser armazenada em local apropriado a prova de contaminação. Mas como a nossa empresa optou por não armazenar o produto por mais de uma semana, os cuidados devem ser tomados pela empresa que ficará com o produto estocado, e esta deve mantê-lo em umidade controlada e livre de contaminação.

- Preparo de Substratos

Os substratos devem ser adequados ao desenvolvimento do microorganismo e a finalidade de sua atividade, que é produzir o produto de interesse. Além da composição necessária para garantir o desenvolvimento da levedura, também se faz necessário adequar o pH, temperatura e esterilidade do meio, garantindo assim a maior eficácia do microorganismo.

- Sala de Fermentação

As fermentações devem ser realizadas em ambientes limpos, submetidos a cuidados especiais de higiene e esterilização. Na sala de fermentação é fundamental realizar a limpeza periódica de recipientes, instrumentos, equipamentos, acessórios, bombas e tubulações, utilizando de detergentes, germicidas e desinfetantes. Somente a limpeza não garante a esterilidade do meio, por isso se faz o uso do aquecimento a vapor, que inativa e destrói os sistemas enzimáticos e desnatura as proteínas.

- Condução e Supervisão da Fermentação

Alguns pontos são cruciais quando se fala em processo fermentativo, além da esterilização, muitos fatores influenciam diretamente na eficiência da fermentação. A temperatura que se deve realizar a fermentação deve variar de 20 a 30^{o}C, dependendo da levedura utilizada, e nunca ultrapassar os 35^{o}C, que é a temperatura que favorece o

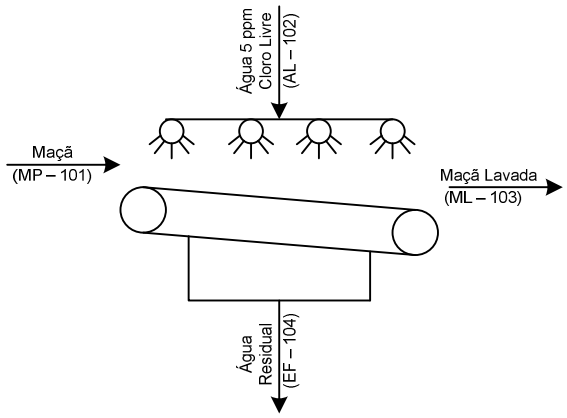
crescimento de microorganismos prejudiciais. Uma forma comum de avaliar o processo fermentativo é a intensidade do odor, embora seja difícil definir qual o cheiro que deve ser sentido durante a marcha da fermentação, é possível afirmar que o cheiro deve ser sempre agradável, ativo, persistente, embora variável com a natureza do mosto. A percepção de cheiros como o de vinagre, cebola, fumo e outros odores estranhos, indica fermentação defeituosa.

Alguns outros fatores podem ser indicadores de uma boa ou má fermentação, como por exemplo, o aspecto da espuma, que deve ser clara e brilhante, cobrir toda a superfície e formar bolhas pequenas e uniformes. A floculação de leveduras também indica uma séria irregularidade, embora não se saiba o real motivo deste fenômeno, é comum ser associado com alguma contaminação.

6.5. BALANÇO DE MASSA POR BATELADA

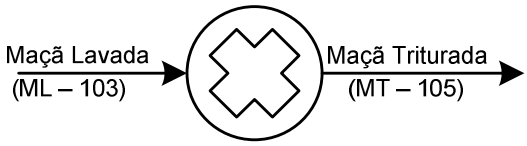
6.5.1. Balanço para o Espumante *Taranto*

- Lavador de frutos (LV – 01)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	MP – 101: Maçã in natura AL – 102: Água com 5 ppm de cloro livre ML – 103: Maçã Limpa e esterilizada EF – 104: Água residual **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: Após ocorrer a limpeza dos frutos a água que foi utilizada é encaminhada a uma ECR (Estação de condicionamento para reuso), onde recebe tratamento adequado e retorna ao processo.

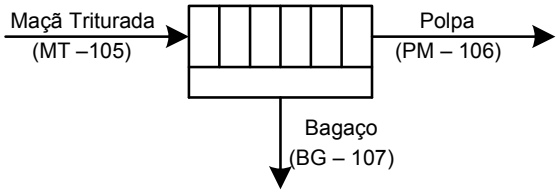
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Maçã in natura	MP – 101	15.000 Kg
Água com 5ppm de cloro livre	AL – 102	22.500 Kg
Saída:		
Maçã limpa e esterilizada	ML – 103	15.000 Kg
Água residual	EF – 104	22.500

- Triturador de Martelos (TR – 02)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	ML – 103: Maçã Limpa e esterilizada MT – 105: Maçã Triturada **Material de construção:** Aço inoxidável

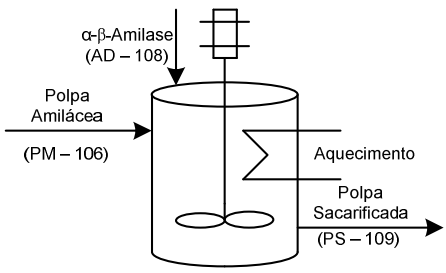
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Maçã limpa e esterilizada	ML – 103	15.000 Kg
Saída:		
Maçã triturada	MT – 105	15.000 kg

- Prensa Mecânica (FT – 06)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	MT – 105: Maçã Triturada PM – 106: Polpa BG – 107: Bagaço **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: Na prensagem a quantidade de resíduo gerada fica em torno de 30% em massa, e é composto por pedaços de maçã.

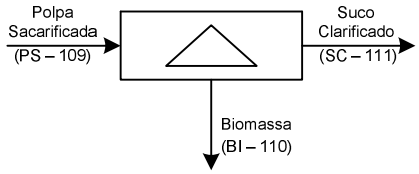
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Maçã Triturada	MT – 105	15.000 Kg
Saída:		
Polpa	PM – 106	10.500 kg
Resíduo	BG – 107	4.500 kg

- Tanque de Mosturação (TQ – 08)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	PM – 106: Polpa Amilácea PS – 109: Polpa Sacarificada AD – 108: α-β-Amilase **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: Adiciona-se enzima dependendo do tempo de mosturação, se a concentração de enzima for muito baixa adiciona-se cerca 3mL a cada 100 L de mosto.

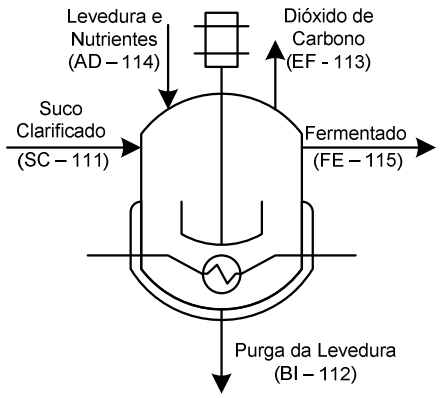
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Polpa Amilácea	PM – 106	10.500 Kg
Enzima Sacarificante	AD – 108	315 mL
Saída:		
Polpa Sacarificada	PS – 109	10.500 Kg

- Filtro (FT – 10)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	PS – 109: Polpa Sacarificada SC – 111: Suco clarificado BI – 110: Biomassa **Material de construção:** Aço inoxidável

	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Polpa Sacarificado	PS – 109	10.500 Kg
Saída:		
Suco Clarificado	SC – 111	10.500 kg
Biomassa	BI – 110	Vestígios

- Fermentador (RE – 12)

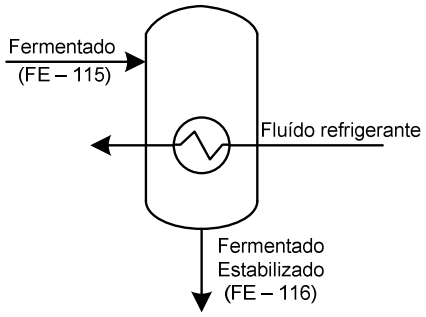
Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	SC – 111: Suco Clarificado FE – 115: Suco fermentado BI – 112: Purga da Levedura AD – 114: Levedura e nutrientes EF – 113: Dióxido de Carbono **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: A quantidade de levedura a ser adicionada, depende do tempo estimado de fermentação, para o tempo de 10 dias (240h) a quantidade de enzima a ser adicionada é de 4,7 g para cada 100L de suco.

	Identificação da Corrente:	Quantidade:
Entrada:		
Suco Clarificado*	SC – 111	10.500 Kg
*Açúcar	Componente de SC – 111	*1260 Kg
*Inerte	Componente de SC – 111	*9240 Kg
Levedura	AD – 114	0,47 Kg

Saída:		
Suco Fermentado*	FE – 115	9.943,58 Kg
*Álcool	Componente de FE – 115	*602,78 Kg
*Subprodutos	Componente de FE – 115	*100,80 Kg
*Inerte	Componente de FE – 115	*9240 Kg
Purga da levedura	BI – 112	Vestígios
CO_2	EF – 113	556,42 Kg

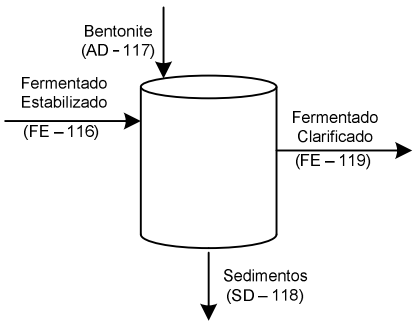
****Concentração de Álcool = 6,06%**

- Dornas de Maturação (EQ – 14)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	FE – 115: Fermentado FE – 116: Fermentado Estabilizado **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: A dorna deve permanecer cheia durante os 30 dias, que é o tempo total de maturação, e durante esse período o fermentado deve ficar estocado em temperaturas em torno de 6°C para evitar contaminações.

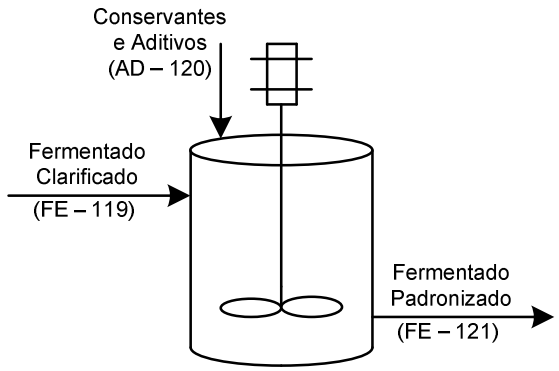
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Fermentado	FE – 115	9.943,58 Kg
Saída:		
Fermentado Estabilizado	FE – 116	9.943,58 kg

- Tanque de Clarificação (TQ – 17)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	FE – 116: Fermentado Estabilizado FE – 119: Fermentado Clarificado SD – 118: Sedimntos AD – 117: Bentonite **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: No tanque é adicionado o composto bentonite na proporção de 40 a 80 $g.hL^{-1}$. Para melhor sedimentação realiza-se esta operação a temperaturas mais baixas.

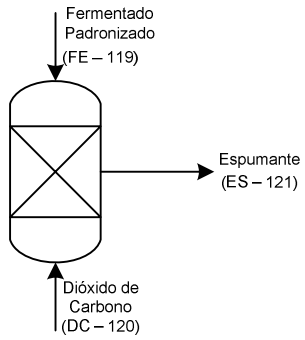
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Fermentado Estabilizado	FE – 116	9.943,58 Kg
Bentonite	AD – 117	≈ 6 kg
Saída:		
Fermentado Clarificado	FE – 119	≈ 9.940 kg
Sedimentos	SD – 118	≈ 10 Kg

- Tanque de Padronização (TQ – 20)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	FE – 119: Fermentado Clarificado FE – 121: Fermentado Padronizado AD – 120: Conservantes e Aditivos **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: No tanque de padronização é adicionado o antioxidante metabisulfito de sódio juntamente com aditivos que melhoram a aparência e o sabor. Nesta etapa, se necessário, é feita a diluição do fermentado.

	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Fermentado Clarificado	FE – 119	9.940 Kg
Conservantes e Aditivos	AD – 120	≈ 80 Kg
Saída:		
Fermentado Padronizado	FE – 121	10.020 kg

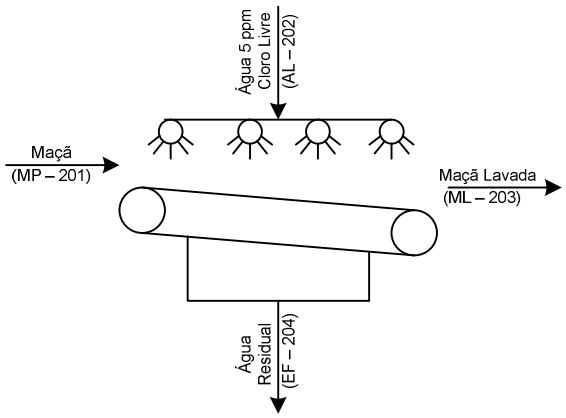
- Carbonatador (CM – 26)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	FE – 121: Fermentado Padronizado
	DC – 122: Dióxido de Carbono
	ES – 123: Espumante
	Material de construção: Aço inoxidável
	Obs: No carbonatador o dióxido de carbono é misturado ao fermentado até que ocorra a saturação. Neste processo recomenda-se pressões elevadas e baixas temparaturas, isso faz com que haja um aumento considerável da solubilidade do dióxido de carbono no fermentado.

	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Fermentado Padronizado	FE – 121	10.020 Kg
Dióxido de Carbono	DC – 122	80 Kg
Saída:		
Espumante	ES – 123	≈ 10.100 kg

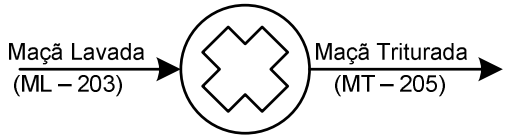
6.5.2. Balanço para o Espumante *Vicenza*

- Lavador de frutos (LV – 01)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	MP – 201: Maçã in natura AL – 202: Água com 5 ppm de cloro livre ML – 203: Maçã Limpa e esterilizada EF – 204: Água residual **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: Após ocorrer a limpeza dos frutos a água que foi utilizada é encaminhada a uma ECR (Estação de condicionamento para reuso), onde recebe tratamento adequado e retorna ao processo.

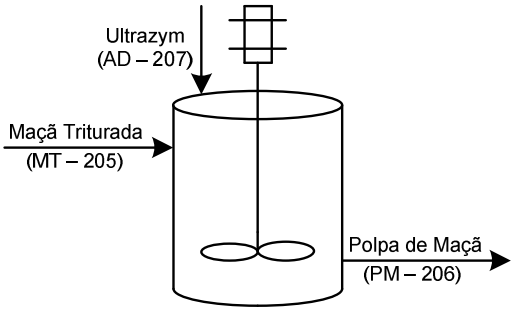
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Maçã in natura	MP – 201	12.000 Kg
Àgua com 5ppm de cloro livre	AL – 202	18.000 Kg
Saída:		
Maçã limpa e esterilizada	ML – 203	12.000 Kg
Água residual	EF – 204	18.000 Kg

- Triturador de martelos (TR – 02)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	ML – 203: Maçã Limpa e esterilizada MT – 205: Maçã Triturada **Material de construção:** Aço inoxidável

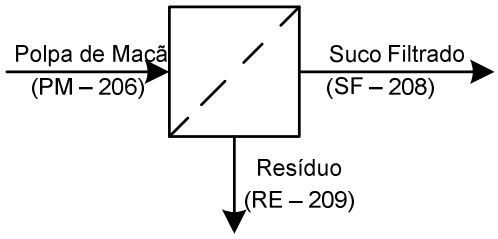
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Maçã limpa e esterilizada	ML – 203	12.000 Kg
Saída:		
Maçã triturada	MT – 205	12.000 kg

- Tanque de liquefação enzimática (TQ – 03)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	MT – 205: Maçã Triturada PM – 206: Polpa de Maçã AD – 207: Ultrazym **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: Será adicionada a enzima com nome comercial Ultrazym AFP-L na quantidade de 0,1 mL por quilograma de maçã triturada, sendo agitada a 35 rpm entre 35 e 40°C por 3 horas.

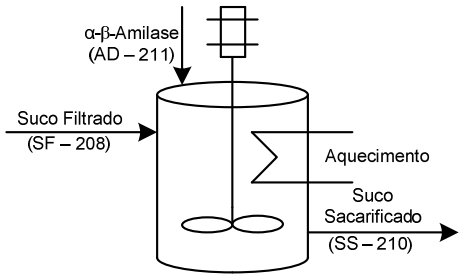
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Maçã Triturada	MT – 205	12.000 Kg
Ultrazym AFP-L	AD – 207	≈ 1,2 L
Saída:		
Polpa de Maçã	PM – 206	12.000 Kg

- Filtro (FT – 05)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	PM – 206: Polpa de Maçã SC – 208: Suco Filtrado RE – 209: Resíduo **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: A quantidade de resíduo gerada fica em torno de 15% em massa, e é composto por biomassa e pedaços de maçã que não foram liquefeitos.

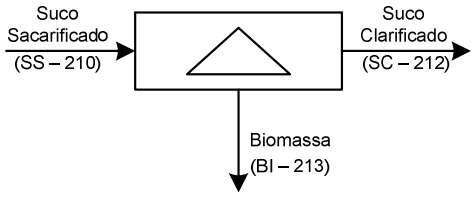
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Polpa de Maçã	PM – 206	12.000 Kg
Saída:		
Suco Filtrado	SF – 208	10.200 Kg
Resíduo	RE – 209	1.800 Kg

- Tanque de Mosturação (TQ – 08)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	SF – 208: Suco Filtrado SS – 210: Suco Sacarificado AD – 211: α-β-Amilase **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: Adiciona-se enzima dependendo do tempo de mosturação, se a concentração de enzima for muito baixa adiciona-se cerca 3mL a cada 100 L de mosto.

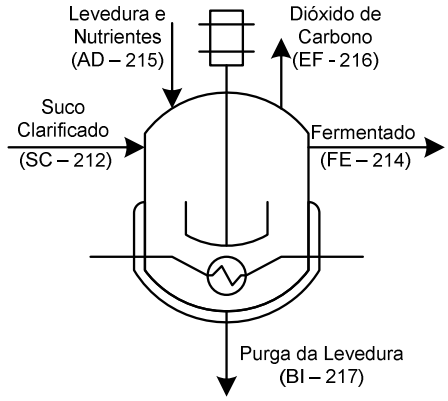
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Suco filtrado	SF – 208	10.200 Kg
Enzima Sacarificante	AD – 211	300 mL
Saída:		
Suco Sacarificado	SS – 210	10.200 Kg

- Centrífuga (FT – 10)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	SS – 210: Suco Sacarificado SC – 212: Suco clarificado BI – 213: Biomassa inativa **Material de construção:** Aço inoxidável

	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Suco Sacarificado	SS – 210	10.200 Kg
Saída:		
Suco Clarificado	SC – 212	10.200 kg
Biomassa	BI – 213	Vestígios

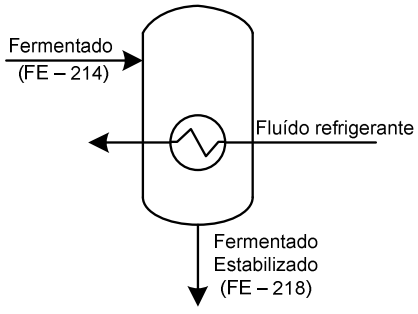
- Fermentador (RE – 12)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	SC – 212: Suco Clarificado FE – 214: Suco fermentado BI – 217: Purga da Levedura AD – 215: Levedura e nutrientes EF – 216: Dióxido de Carbono **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: A quantidade de levedura a ser adicionada, depende do tempo estimado de fermentação, para o tempo de 30 dias a quantidade de enzima a ser adicionada é de 2,2 g para cada 100L de suco.

	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Suco Clarificado*	SC – 212	10.200 Kg
*Açúcar	Componente de SC – 212	*1632 Kg
*Inerte	Componente de SC – 108	*8568 Kg
Levedura	AD – 215	0,22 Kg
Saída:		
Suco Fermentado*	FE – 214	9.479,30 Kg
*Álcool	Componente de FE – 214	*780,75 Kg
*Subprodutos	Componente de FE – 214	*130,56 Kg
*Inerte	Componente de FE – 214	*8568 Kg
Purga da levedura	BI – 217	Vestígios
CO_2	EF – 216	720,70 Kg

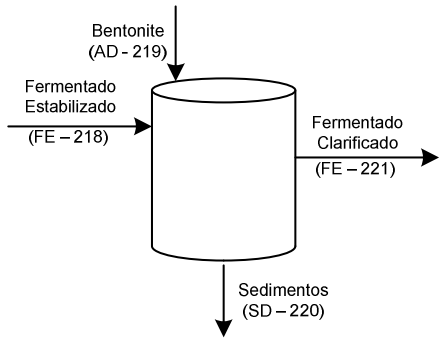
****Concentração de Álcool = 8,23 %**

- Dornas de maturação (EQ – 14)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	FE – 214: Fermentado FE – 218: Fermentado Estabilizado **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: A dorna deve permanecer cheia durante os 270 dias, que é o tempo total de maturação, e durante esse período o fermentado deve ficar estocado em temperaturas em torno de 6°C para evitar contaminações.

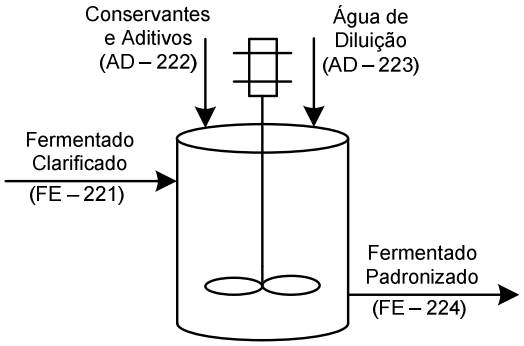
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Fermentado	FE – 214	9.479,30 Kg
Saída:		
Fermentado Estabilizado	FE – 218	9.479,30 kg

- Tanque de clarificação (TQ – 17)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	FE – 218: Fermentado Estabilizado FE – 221: Fermentado Clarificado SD – 220: Sedimentos AD – 219: Bentonite **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: No tanque de clarificação é adicionado o composto bentonite na proporção de 40 a 80 $g.hL^{-1}$. Para melhor sedimentação realiza-se esta operação a temperaturas mais baixas.

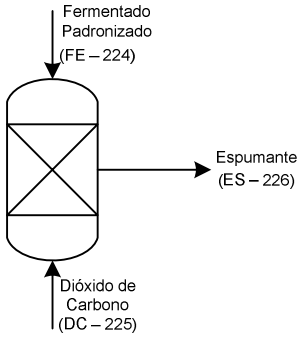
	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Fermentado Estabilizado	FE – 218	9.479,30 Kg
Bentonite	AD – 219	≈ 6 kg
Saída:		
Fermentado Clarificado	FE – 221	≈ 9.475 kg
Sedimentos	SD – 220	≈ 11 Kg

- Tanque de padronização (TQ – 20)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	FE – 221: Fermentado Clarificado AD – 222: Conservantes e Aditivos AD – 223: Água de Diluição FE – 224: Fermentado Padronizado **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: No tanque de padronização é adicionado o antioxidante metabisulfito de sódio juntamente com aditivos que melhoram a aparência e o sabor. Nesta etapa, se necessário, é feita a diluição do fermentado.

	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Fermentado Clarificado	FE – 221	9.475 Kg
Conservantes e Aditivos	AD – 222	75 Kg
Água de Diluição	AD – 223	500 Kg
Saída:		
Fermentado Padronizado	FE – 224	10.050 kg

- Carbonatador (CM – 26)

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	FE – 224: Fermentado Padronizado DC – 225: Dióxido de Carbono ES – 226: Espumante **Material de construção:** Aço inoxidável
	Obs: No carbonatador o dióxido de carbono é misturado ao fermentado até que ocorra a saturação. Neste processo recomenda-se pressões elevadas e baixas temparaturas, isso faz com que haja um aumento considerável da solubilidade do dióxido de carbono no fermentado.

	Identificação da Corrente	Quantidade
Entrada:		
Fermentado Padronizado	FE – 224	10.050 Kg
Dióxido de Carbono	DC – 225	80 Kg
Saída:		
Espumante	ES – 226	≈ 11.030 kg

No balanço de massa, as correntes que tem seu número inicial 1 (1xx) são correntes e quantidades relacionadas ao processo de produção do Espumante *Taranto*, as correntes que tem o número inicial 2 (2xx) são correntes e quantidades do Espumante *Vicenza.*

Nos Anexos A e B estão presentes as tabelas resumidas do balanço de massa para cada componente, dos processos de produção dos espumantes *Taranto* e *Vicenza.*

6.6. INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

A aplicação de controle em processos bioquímicos permite atingir uma maior produção, garantindo a qualidade do produto e tornando o processo mais econômico.

Nos últimos anos observou-se um desenvolvimento notável de aplicações de controle de processos. Contudo a aplicação de controle em processos fermentativos tem evoluído relativamente pouco, devido às características específicas dos processos biotecnológicos, que dificultam o controle automático, ou seja, a dificuldade de medidas das principais variáveis do processo e sua complexidade cinética dificultam a elaboração de modelos para correlacionar corretamente às variáveis de estado com as varáveis manipuladas (Schmidell et al., 2001, pg. 397).

A adoção de um controle automático significa viabilização de processos complexos, onde são necessárias grandes velocidades de processamento e rapidez de atuação. Ele permite a operação estável, atenuando perturbações que tendem a deslocar o ponto operacional desejado, garantindo condições de segurança, reprodutibilidade e economia (Schmidell et al., 2001, pg. 411).

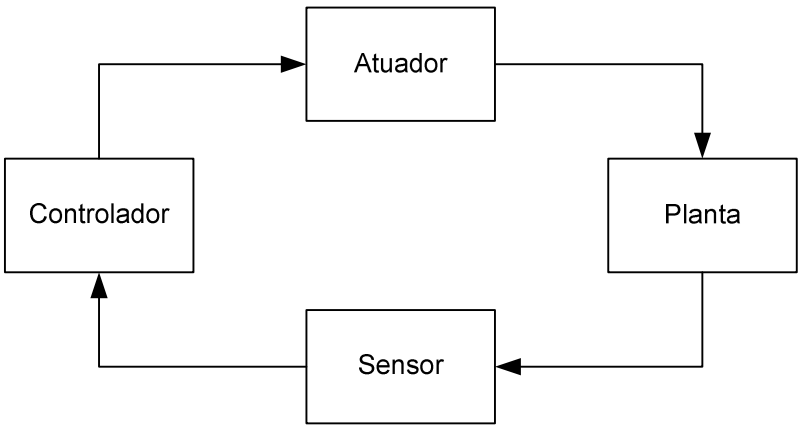


Figura 13 – Elementos de um sistema de controle (Schmidell et al., 2001)

No processo de produção de espumante adotado pela empresa, haverá controle em apenas uma etapa do processo, ou seja, somente o controle de temperatura no reator de fermentação. Não se faz a necessidade de controle de pH no reator, pois o mosto possui grande capacidade tamponante em torno do pH ideal de fermentação, como o processo de produção é descontínuo (batelada) também se descarta controle dos fluxos do processo.

Devido à estrita dependência do crescimento microbiano para com a temperatura e pela facilidade de sua determinação, a temperatura é a variável mais freqüentemente medida e controlada. Nos processos fermentativos, o intervalo de medida situa-se entre 0^{o}C e 130^{o}C. Essa medida é feita, principalmente por termômetros baseados na variação da resistência de sensores metálicos (Schmidell et al., 2001, pg. 398).

A figura 14 apresenta o fluxograma de instrumentação e controle aplicado ao reator de fermentação.

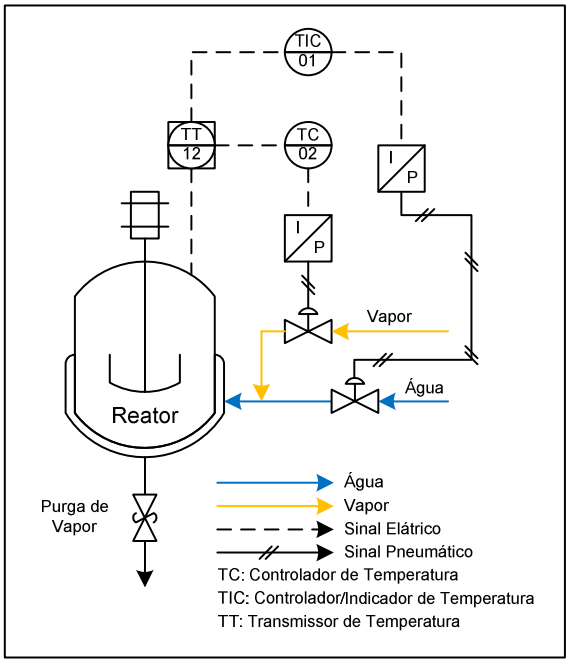


Figura 14 – Esquema do sistema de instrumentação e controle do reator de fermentação (Autor, 2008)

O fluxograma completo de instrumentação e controle de empresa TARANTO pode ser visto no Anexo D.

6.7. LISTA DOS EQUIPAMENTOS

Equipamento	Material de Construção	Faixa de Pressão de trabalho	Faixa de Temperatura de Trabalho	Código do equipamento
Lavador de frutos	Aço inox 304	Pressão ambiente	Temperatura ambiente	LV – 01
Triturador de Martelos	Aço inox 304	Pressão ambiente	Temperatura ambiente	TR – 02
Tanque de Liquefação	Aço inox 316	Pressão ambiente	Temperatura ambiente	TQ – 03
Bomba Centrifuga	Aço inox 304	2 – 3 ATM	Temperatura ambiente	BC – 04
Filtro de Suco	Aço inox 316	1,5 – 2 ATM	Temperatura ambiente	FT – 05
Prensa mecânica	Aço inox 316	3 – 4 ATM	Temperatura ambiente	FT – 06
Caldeira	Aço Carbono	1 – 5 ATM	≈ 150°C	CD – 07
Tanque de Mosturação	Aço inox 316	Pressão ambiente	25 – 105°C	TQ – 08
Centrifuga	Aço inox 304	Pressão ambiente	≈100°C	FT – 10
Trocador de Calor de Placas	-	Pressão ambiente	100 – 30°C	TC – 11
Reator de Fermentação	Aço inox 316	1 – 1,2 ATM	28 – 32°C	RE – 12
Bomba Centrífuga	Aço inox 304	2 – 3 ATM	Temperatura ambiente	BC – 13
Dornas de Maturação	Aço inox 316	1 – 1,2 ATM	5 - 7°C	EQ – 14
Conjunto de Refrigeração	Serpentina em Aço inoxidável	-	5 - 7°C	CR – 15
Bomba Centrífuga	Aço inox 304	2 – 3 ATM	7 - 10°C	BC – 16
Tanque de Clarificação	Aço inox 316	Pressão ambiente	Temperatura ambiente	TQ – 17
Bomba Centrífuga	Aço inox 304	2 – 3 ATM	Temperatura ambiente	BC – 18
Filtro de fermentado	Aço inox 304	1,5 – 2 ATM	Temperatura Ambiente	FT - 19
Tanque de padronização	Aço inoxidável	Pressão Atmosférica	Temperatura Ambiente	TQ – 20
Bomba Centrífuga	Aço inoxidável	2 – 3 ATM	Temperatura Ambiente	BC – 21

Bomba Centrífuga	Aço inoxidável	2 – 3 ATM	Temperatura Ambiente	BC – 22
Tanque p/ água de Lavação	Fibra	Pressão Atmosférica	Temperatura Ambiente	TQ – 23
Bomba Centrífuga	Aço inoxidável	2 – 3 ATM	Temperatura Ambiente	BC – 24
Conjunto de pasteurização	Aço inoxidável	1,5 – 2 ATM	25 – 70°C	TC – 25
Carbonatador	Aço inoxidável	3 ATM	Temperatura Ambiente	CM – 26
Cilindro de Gás (CO_2)	Aço carbono	-	Temperatura Ambiente	TQ – 27
Envasadora	Aço Inoxidável	-	Temperatura Ambiente	EN – 28

6.8. CATÁLOGO DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS

Catálogo de equipamentos	Última revisão: 27 / 11 / 2008	Número de Páginas: 2

Bomba Centrífuga

Princípio Geral de Funcionamento/Características

Uma bomba centrífuga, também conhecida como bomba de transfega (termo utilizado por se tratar da transferência de líquidos) é, na maioria das vezes, o equipamento mais simples em qualquer planta de processo. Seu propósito é converter a energia de uma fonte motriz principal (um motor elétrico ou turbina), a princípio, em velocidade ou energia cinética, e então, em energia de pressão do fluido que está sendo bombeado.

Funcionamento: Uma fonte externa à bomba, como um motor elétrico, motor a diesel, gira um ou mais rotores dentro do corpo da bomba, movimentando o líquido e criando a força centrífuga que se transforma em energia de pressão.

As transformações de energia acontecem em virtude de duas partes principais da bomba: o impulsor e a voluta, ou difusor. O impulsor é a parte giratória que converte a energia do motor em energia cinética. A voluta ou difusor é a parte estacionária que converte a energia cinética em energia de pressão.

A entrada do líquido na bomba é chamada de sucção, onde a pressão pode ser inferior à atmosférica (vácuo) ou superior. O local de saída do líquido da bomba é conhecido como de recalque. A diferença de pressão na sucção e no recalque da bomba é conhecido com altura manométrica total e que determina a capacidade da bomba em transferir líquido, em função das pressões que deverá vencer, expressa em energia de pressão.

Características:

- Potência de 0,5 cv;
- Montada em carrinho com estrutura em aço inox com rodízios;
- Chave magnética liga/desliga.·Registro para retirada de amostra.

Síntese das Ilustrações

Figura 1 – Foto Bomba Centrífuga

Parâmetros para Dimensionamento

- Diâmetro da tubulação
- Perda de carga do sistema
- Altura manométrica
- Densidade do fluido
- Viscosidade do fluido
- Rugosidade da tubulação

Bibliografias

CARVALHO, Lair P. **Bombas Centrífugas:** Conceitos Básicos de Operação e manutenção. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2000.

BLACK, Perry O. **Bombas**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1979.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos

Indústrias Schneider S.A.
Rua Almirante Barroso, 716
Caixa Postal 372 – América – Joinville/SC
Tel: 47 3461 2966
www.schneider.ind.br

Figura 1 – Bomba Centrífuga

Catálogo de equipamentos	Última revisão: 26 / 11 / 2008	Número de Páginas: 2

Tanque de Fermentação

Princípio Geral de Funcionamento/Características

A fermentação é a etapa de grande atividade metabólica da levedura, durante a qual quase todo extrato fermentável é convertido em álcool e gás carbônico, com liberação de energia na forma de calor.

O tanque de fermentação (ou dorna de fermentação) funciona como um reator batelada encamisado, de formato cilíndrico cônico, fechado, com pressão controlada. Este opera fechado, porém possui uma válvula de escape para retirada do CO2. A pressão interna do tanque de fermentação é mantida em um pouco acima de 1 atm por este mesmo sistema, pois pressões maiores podem reduzir a atividade da levedura. É necessário um criterioso controle a fim de manter a temperatura constante, o qual é feito através de uma camisa de refrigeração. Um sensor de temperatura no interior do tanque fornece a temperatura do extrato fermentável, sendo que esta informação é enviada para um sistema de controle de temperatura o qual realiza o controle do fluxo de líquido refrigerante.

Características:

- Tanque cilíndrico cônico 10.000 litros útil construído em aço inox AISI 304;
- Acabamento interno sanitário;
- Fundo do tanque com formato cônico desenvolvido para não reter a levedura em sua parede;
- Válvula de controle de pressão interna em inox com sistema anti-vácuo;
- Cinta de refrigeração em inox AISI 304 para circulação de água;
- Porta de inspeção lateral de fechamento por contrapressão;
- Pressão de trabalho 2.0 kgf/cm²;
- Válvula tipo borboleta de 1.1/2”, em inox, para retirada do espumante;
- Válvula solenóide para controle de fluxo da água;
- Controlador e indicador digital de temperatura;
- Sensor de temperatura;
- Pés reguláveis em aço inox;
- Manômetro analógico para indicação da pressão interna;
- Visor de nível com régua graduada;
- Registro para retirada de amostra.

Síntese das Ilustrações

Figura 1 – Foto Tanque de Fermentação

Parâmetros para Dimensionamento

- Temperatura de processo;
- Temperatura do ambiente;
- Temperatura do fluido refrigerante;
- Pressão de trabalho;
- Volume de produção;
- Material isolante;
- Dimensões do tanque;
- Tempo de processo;
- Concentração inicial de substrato;
- Concentração final de substrato.

Bibliografias

AQUARONE, Eugênio; LIMA, Urgel de Almeida; BORZANI, Walter. **Alimentos ebebidas produzidos por fermentação**. São Paulo: E. Blücher, 1983. 227 p.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos

SOTANQUES Industria e Comércio de Tanques Ltda.
Rua São Raimundo, nº 503
Vila Califórnia - São Paulo - SP
CEP 03216 - 040
Tel: xx (11) 2917.0899 2912.5137 Fax: xx (11) 2917.0899
E-mail: sotanques@sotanques.com.br
Site: www.sotanques.com.br

Figura 1 – Tanque de Fermentação

Catálogo de equipamentos	Última revisão: 28 / 11 / 2008	Número de Páginas: 2

Tanques de Maturação

Princípio Geral de Funcionamento/Características

A maturação é também conhecida como fermentação secundária. Essa etapa tem por objetivo: atribuir características aos espumantes, o tempo de maturação interfere diretamente no sabor, odor e aparência dos espumantes.

A maturação é realizada em baixas temperaturas, a fim de propiciar condições necessárias para uma lenta fermentação complementar, ocasionando modificações de aroma e sabor, além de alterações no sistema coloidal do espumante, proporcionando a clarificação por precipitação de proteínas, assim como sólidos solúveis. A retirada dos precipitados é realizada pelo fundo do tanque. A retirada do produto principal da maturação, o espumante, é retirado pelo mesmo local.

Características:

- Tanque cilíndrico cônico 10.000 litros útil construído em aço inox;
- Acabamento interno sanitário;
- Fundo do tanque com formato cônico desenvolvido para não reter sólidos em sua parede;
- Válvula de controle de pressão interna em inox;
- Serpentina de refrigeração de inox AISI 304, com circulação de fluído refrigerante;
- Porta de inspeção lateral;
- Pressão de trabalho ≈1,2 atm
- Válvula tipo borboleta de 1.1/2”, em inox, para retirada de espumante;
- Dimensionado para temperatura final de 6º C;
- Pés reguláveis em aço inox;
- Manômetro analógico para indicação da pressão interna;
- Visor de nível com régua graduada;
- Registro para retirada de amostra.

Síntese das Ilustrações

Figura 1 – Foto Tanque de Maturação

Parâmetros para Dimensionamento

- Temperatura de processo;
- Temperatura do ambiente;
- Temperatura do fluido refrigerante;
- Volume de produção;
- Dimensões do tanque;
- Tempo de processo;
- Concentração inicial de substrato;
- Concentração final de substrato.

Bibliografias

AQUARONE, Eugênio; LIMA, Urgel de Almeida; BORZANI, Walter. **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação**. São Paulo: E. Blücher, 1983.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos

ETSCHEID Techno S/A
Rodovia Marechal Rondon km 394
16600-000 Pirajuí – SP – Brasil
Fone/Fax: (0xx14) 3584-8800 / (0xx14) 3584-8811
E-mail:compras@etscheid.com.br
Site: www.etscheid.com.br

WFA Equipamentos Ltda.
Rua Dona Santa Veloso, 252
Vila Guilherme - São Paulo - SP
Cep: 02050-000
Tel: +55 11 2901.0819 / +55 11 2901.5515 | Fax: +55 11 2901.6396
Site: www.wfa.com.br

Figura 1 – Tanques de Maturação

Catálogo de equipamentos	Última revisão: 27 / 11 / 2008	Número de Páginas: 2

Caldeira

Princípio Geral de Funcionamento/Características

As caldeiras são construídas de forma que a água circule dentro de diversos tubos na forma de um único feixe tubular. Os gases de combustão circulam por fora dos tubos, em duas ou mais passagens, em direção da chaminé, por onde são lançados ao meio ambiente.

Estas caldeiras são construídas com fornalhas internas ou externas. As caldeiras aquatubulares de fornalhas internas são, geralmente, projetadas para queimarem lenha. Embora apresentem um bom rendimento térmico, na ordem de 84%, elas são limitadas na pressão e na produção de vapor.

A água de alimentação é forçada por bombas centrífugas de alta pressão e, necessariamente, com vazão sempre superior à capacidade de produção de vapor da caldeira. O volume de água no seu interior deve ser controlado de modo que a bomba seja ativada sempre que baixar o nível d'água no interior do tambor separador. Uma eventual falta de água provocará o superaquecimento da caldeira, seguido de explosão

Em termos gerais, as caldeiras aquatubulares apresentam menores gastos com manutenção. Sendo que, durabilidade, eficiência e segurança estão diretamente relacionados com um tratamento químico adequado da água de alimentação.

O tratamento químico da água é indispensável, para garantir durabilidade e segurança do equipamento. A ocorrência de incrustações nas superfícies de aquecimento aumenta a resistência térmica imposta ao fluxo de calor. Além de isolante térmico, as incrustações têm coeficientes de dilatação diferenciados, que provocam deformações ou trincas no material dos tubos. No caso de incrustações generalizadas, ao expor a tubulação sob temperaturas acima dos limites normais de resistência e, em vista de sua porosidade, criam-se condições propícias à corrosão, aumentando os riscos de explosão.

Características:

- Caldeira aquatubular para geração de vapor;
- Fornalha interna;
- Combustível lenha;
- Diâmetro dos tubos 60 mm;
- Pressão da caldeira 5 atm;
- Temperatura do vapor saturado 151,70^{o}C;
- Capacidade máxima de produção de vapor de 1.000 Kg/h;
- Partes sujeitas a pressão de chapa ASTM285-C;
- Tubos fabricados segundo norma ASTM178-A;
- Bomba centrífuga de alta pressão.

Síntese das Ilustrações

Figura 1 – Foto caldeira.

Parâmetros para Dimensionamento

- Pressão da água de alimentação;
- Temperatura da água de alimentação;
- Quantidade de vapor requerida;
- Pressão do vapor;
- Temperatura do vapor;
- Combustível empregado;

Bibliografias

DUTRA, Aldo Cordeiro et. al. Manual técnico de caldeiras e vasos de pressão.
São Paulo: FUNDACENTRO, 1997.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos

Bavil Caldeiras
Rua Santa Rita do Oeste, 46
Jabaquara – SP – Brasil
Fone: (11) 5021- 7522
E-mail: bavil_sp@hotmail.com
Site: www.bavil.com.br

Figura 1 – Caldeira Aquatubular a Lenha

Catálogo de equipamentos	Última revisão: 27 / 11 / 2008	Número de Páginas: 2

Pasteurizador

Princípio Geral de Funcionamento/Características

Pasteurização é o processo usado em alimentos para destruir microrganismos patogênicos ali existentes. Foi criado em 1864, levando o nome do químico francês que o criou: Louis Pasteur.

Na indústria de espumante, o pasteurizador consiste basicamente em um equipamento que aquece a bebida a um determinada temperatura, e por determinado tempo, de forma a eliminar os microrganismos ali presentes, depois disso resfria a bebida até a temperatura ambiente. Posteriormente estes produtos são enviados ao carbonatador e envasadora, evitando assim uma nova contaminação. O avanço científico de Pasteur melhorou a qualidade de vida dos humanos permitindo que produtos como o leite e bebidas fermentadas pudessem ser transportados sem sofrerem decomposição.

Características:

Construído totalmente em Aço Inox 304 todo seu feche tubular (aquecimento, regeneração e resfriamento)

Acompanha o Pasteurizador:

- Tanque de Equilíbrio de 50 litros;
- Bomba de pasteurização;
- Conjunto de placas (aquecimento, regeneração, resfriamento;
- Válvula de direcional automática;
- Registrador gráfico;
- Painel de controle digital;

Capacidade de Produção:

- 1000 L/h

Síntese das Ilustrações

Figura 1 – Foto de um Pasteurizador.

Parâmetros para Dimensionamento

- Temperatura final de aquecimento;
- Temperatura ambiente;
- Temperatura do vapor;
- Pressão de trabalho;
- Volume de produção;
- Troca térmica;
- Tempo de processo;

Bibliografias

AQUARONE, Eugênio; LIMA, Urgel de Almeida; BORZANI, Walter. Alimentos e bebidas produzidos por fermentação. São Paulo: E. Blücher, 1983. 227 p.

Fabricantes/Fornecedores/Contatos

WFA Equipamentos Ltda.
Rua Dona Santa Veloso, 252
Vila Guilherme - São Paulo - SP
Cep: 02050-000
Tel: +55 11 2901.0819 / +55 11 2901.5515 | Fax: +55 11 2901.6396
Site: www.wfa.com.br

Figura 1 – Pasteurizador

6.9. CONCLUSÕES

O processo de produção do espumante envolve uma série de etapas, principalmente, processos bioquímicos e operações unitárias, sendo que este foi descrito de maneira a se adequar a legislação brasileira.

De acordo com o apresentado, foi possível identificar o processo de maneira bem específica, com os principais equipamentos envolvidos, basicamente por meio de balanços de massa e ilustrações.

Os equipamentos que compõe o processo de produção, são muitos, entretanto, apresentam dimensões reduzidas (inclusive a caldeira), o que conseqüentemente proporciona uma necessidade de espaço físico menor para instalação da empresa.

Foram especificadas as quantidades de matéria prima necessárias para a fabricação do espumante, assim como outros itens que também influenciam no custo final do produto.

Foram apresentados catálogos dos principais equipamentos assim como suas especificações e principio geral de funcionamento

Destaca-se também o Sistema de Instrumentação e Controle, justificado pela necessidade de manter homogeneidade no produto final, facilitando também a operação do reator fermentativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUARONE, Eugênio; LIMA, Urgel de Almeida; BORZANI, Walter. **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação.** São Paulo: E. Blücher, 1983.

AQUARONE, Eugênio et al. **Biotecnologia industrial.** São Paulo: E. Blücher, 2001.

ASKAR, A. **Patulin in apple juice and children's Apple food : part I. toxicological and legal aspects.** Fruit Processing, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 74-78, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE MAÇÃ. **Dados estatísticos sobre a cultura da macieira**. Disponível em: <http://www.abpm.org.br>. 2004

BARRE, P.; BLONDIN, B.; DEQUIN, S.; FEUILLAT, M.; SABLAYROLLES, J.M.; SALMON, J.M. La levadura de fermnetación alcohólica. In: FLANZY, C. **Enología: fundamentos científicos e tecnológicos**. Madrid: Mundi-Prensa e AMV, 2000, p. 274-315.

BINNING, R.; POSSMANN, P. Apple juice. In: NAGY, S.; CHEN, C.S.; SHAW, P.E. **Fruit Juice Processing Technology**. Agscience: Florida, 1993.

BORZANI, Walter et al. **Biotecnologia industrial.** São Paulo: E. Blücher, 2001.

BRASIL. Portaria n.746, de 24 de outubro de 1974. **Norma de identidade e qualidade da sidra.** *Diário Oficial da [República Federativa do Brasil]*, Brasíla, 1974.

BUMP, V.L. **Apple pressing and juice extraction.** In: DOWING, D.L. Processed Apple products. Van Nostrand Reinhold: New York, 1989, p.53-84.

CHIQUETTO, N. C. **Produto vinificado espumante de maçã obtido com células imobilizadas.** 1997 . Dissertação (Mestrado) - Departamento de Tecnologia Bioquímica Farmacêutica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. 743 p.

LIMA, Urgel de Almeida et al. **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos.** São Paulo: E. Blücher, 2001.

LIMA, Urgel de Almeida et al. **Tecnologia das fermentações.** São Paulo: E. Blücher, 1929.

OLIVEIRA, Maria Carolina dos Santos et al. **Avaliação do método de liquefação enzimática na extração de suco de maçã.** Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2006.

SCHMIDELL, Willibaldo et al. **Biotecnologia industrial: Engenharia bioquímica.** São Paulo: E. Blücher, 2001.

SCUSSEL, V. M. **Micotoxinas em alimentos**. Florianópolis: Insular, 1998. 144 p.

SILVA, N.C.C. **Produto vinificado espumante de maçã obtido com células imobilizadas**. 1997. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Bioquímica-farmacêutica) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

SMOCK, R. M.; NEUBERT, A. M. **Apples and apples products**. New York : Interscience, 1950. v. 2, 486 p.

VICENZI, R.; BILHALVA, A.B. **Casca de arroz como coadjuvante de prensagem na extração de suco de maçã (*Malus domestica*, Borkh)**. Revista Brasileira de Agrociência, v.2, n.2, p.89-94, 1998.

WOSIACKI, G.; NOGUEIRA, A.; SILVA, N. C. C. **Brazilian apple production: a few years later.** Fruit Processing, Chicago, v. 12, p. 472-475, 2000.

WOSIACKI, G. et al. **Apple varieties growing in subtropical areas: the situation in Santa Catarina – Brazil**. Fruit Processing, Schönborn, v. 12, n. 1, p. 19-28, 2002.

WOSIACKI, G. et al. **Processamento da sidra no Brasil**. UEPG – Ciências exatas e da terra, n. 5, p. 27-41, 1999.

ANEXO A

Tabela do Balanço de Massa para o Espumante *Taranto*

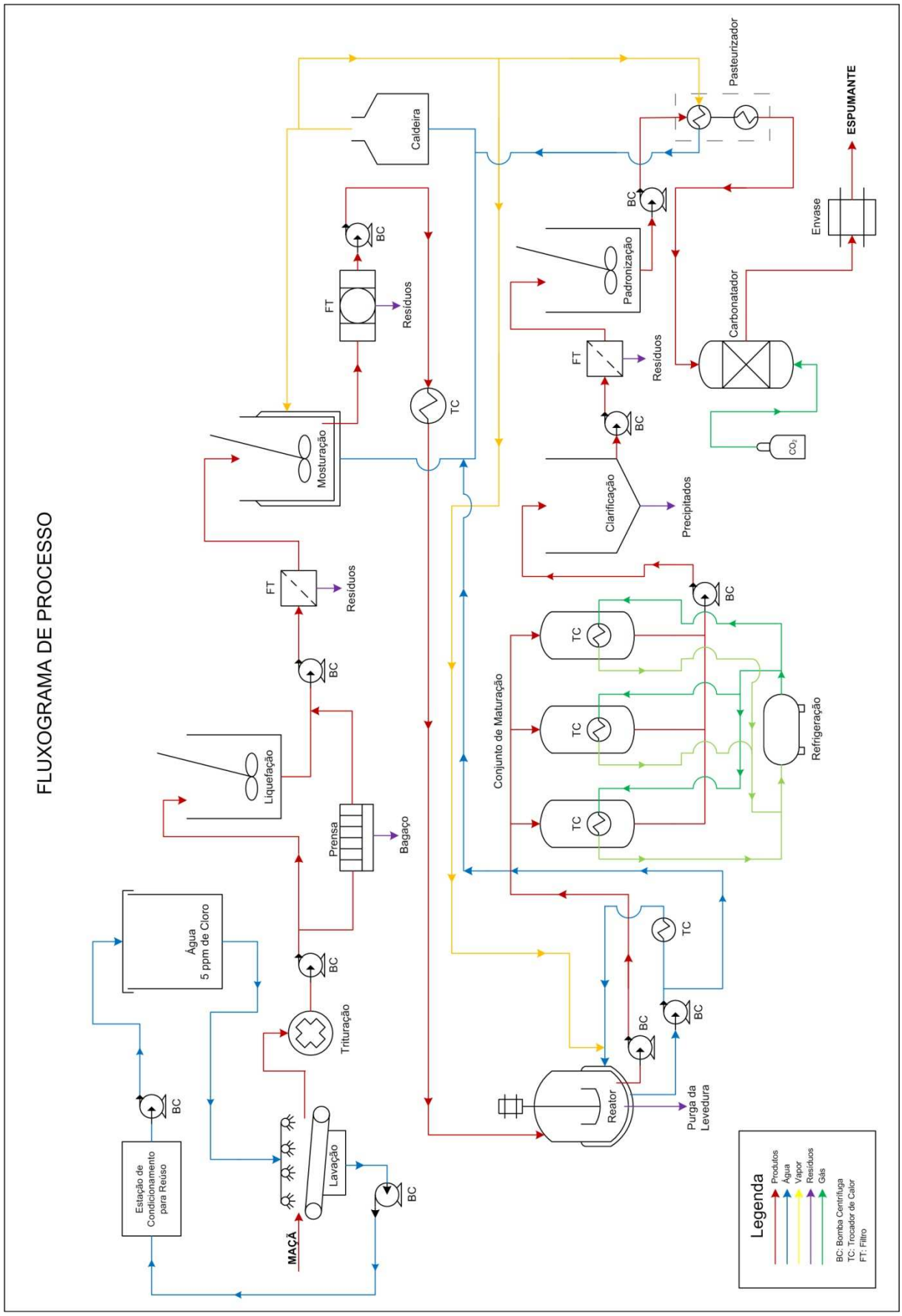
CORRENTE	Maçã	Água	Polpa/Suco	Bagaço	Aditivos	Resíduo	CO^2	Fermentado
MP – 101	15.000 Kg							
AL – 102		22.500 Kg						
ML – 103	15.000 Kg							
EF – 104		22.500 Kg						
MT – 105	15.000 Kg							
PM – 106			10.500 Kg					
BG – 107				4.500 Kg				
AD – 108					0,315 Kg			
PS – 109			10.500 Kg					
BI – 110						Vestígios		
SC – 111			10.500 Kg					
BI – 112						Vestígios		
EF – 113							556,42 Kg	
AD – 114					0,47 Kg			
FE – 115								9.943,58 Kg
FE – 116								9.943,58 Kg
AD – 117					6 kg			
SD – 118						10 Kg		
FE – 119								9940 Kg
AD – 120					80 Kg			
FE – 121								10.020 Kg
DC – 122							80 Kg	
ES – 123								***10.100 Kg***

ANEXO B

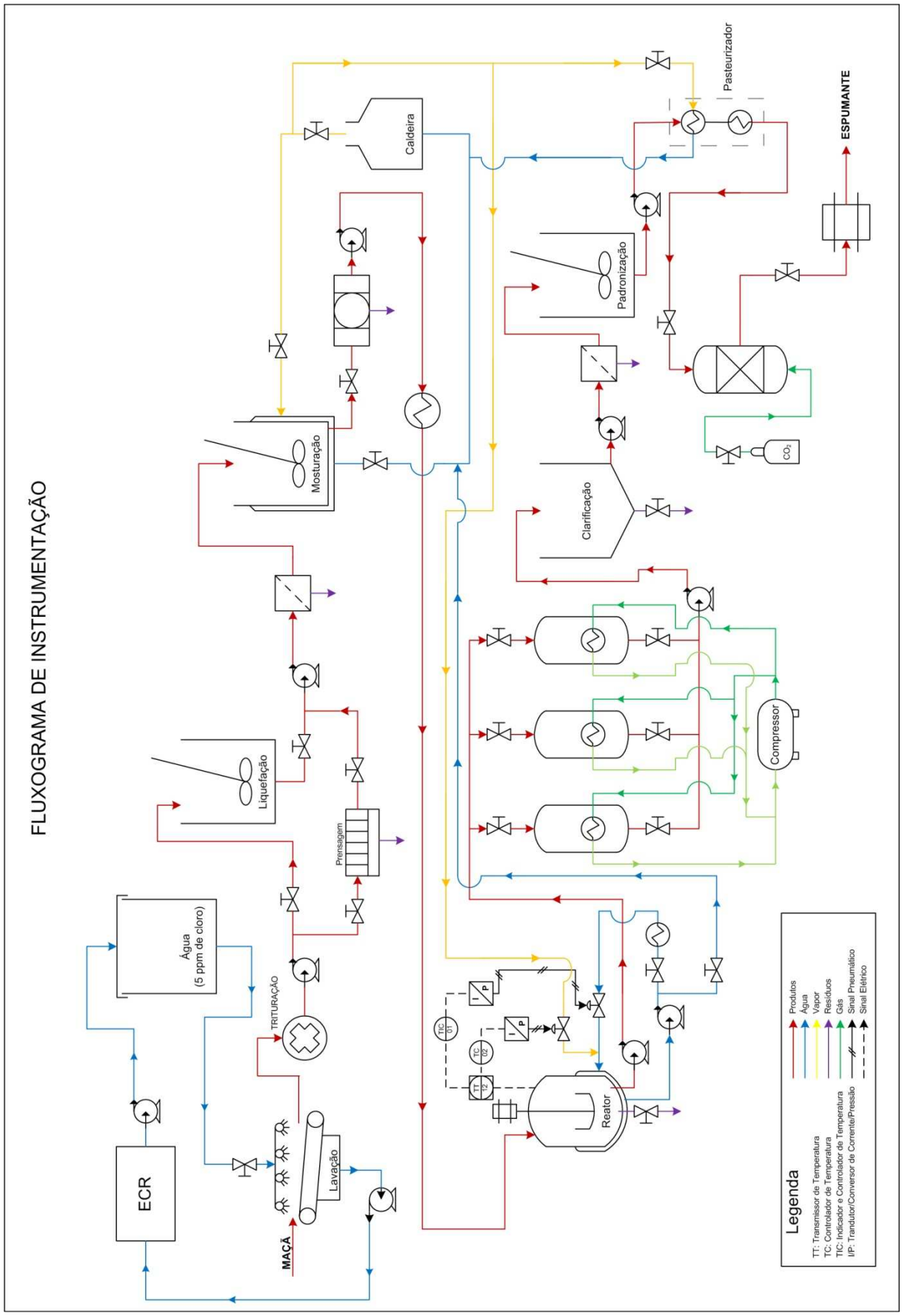
Tabela do Balanço de Massa para o Espumante *Vicenza*

CORRENTE	Maçã	Água	Polpa/Suco	Bagaço	Aditivos	Resíduo	CO^2	Fermentado
MP – 201	12.000 Kg							
AL – 202		18.000 Kg						
ML – 203	12.000 Kg							
EF – 204		18.000 Kg						
MT – 205	12.000 Kg							
PM – 206			12.000 Kg					
AD – 207					1,2 kg			
SF – 208			10.200 Kg					
RE – 209				1.800 Kg				
SS – 210			10.200 Kg					
AD – 211					0,3 Kg			
SC – 212			10.200 Kg					
BI – 213						Vestígios		
FE – 214								9.479,30 Kg
AD – 215					0,22 Kg			
EF – 216							720,70 Kg	
BI – 217						Vestígios		
FE – 218								9.479,30 Kg
AD – 219					6 Kg			
SD – 220						11 Kg		
FE – 221								9475 Kg
AD – 222					75 Kg			
AD – 223					500 Kg			
FE – 224								10.050 Kg
DC – 225							80 Kg	
ES – 226								***11.030 Kg***

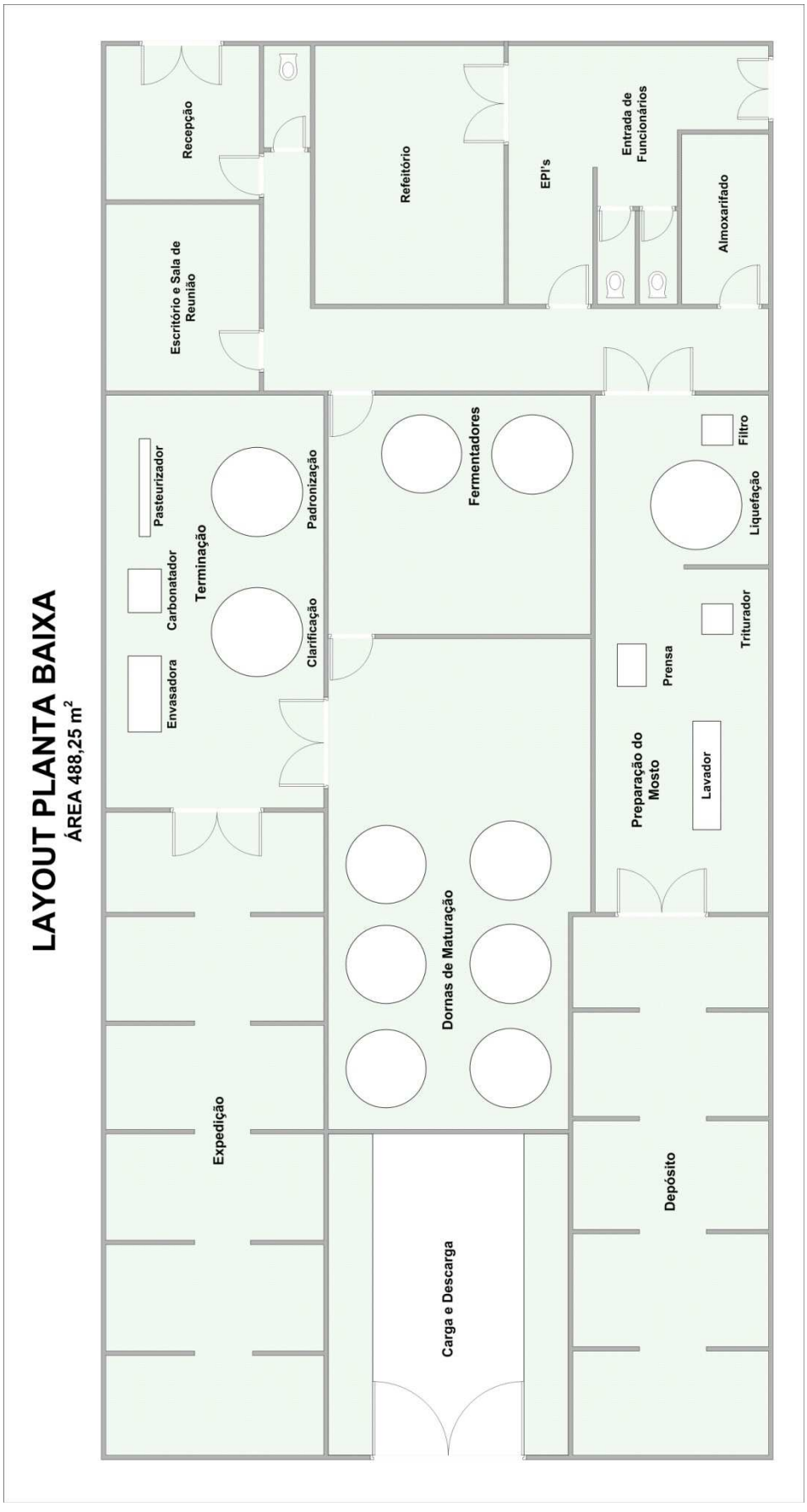
ANEXO C


FLUXOGRAMA DE PROCESSO
MAÇÃ
Estação de Condicionamento para Reúso
Água 5 ppm de Cloro
Lavação
Trituração
Prensa
Bagaço
Liquefação
Mosturação
Caldeira
Resíduos
Clarificação
Precipitados
Conjunto de Maturação
Refrigeração
Reator
Purga da Levedura
Padronização
Pasteurizador
Carbonatador
Envase
ESPUMANTE
BC
TC
FT
Legenda
Produtos
Água
Vapor
Resíduos
Gás
BC: Bomba Centrífuga
TC: Trocador de Calor
FT: Filtro

ANEXO D


FLUXOGRAMA DE INSTRUMENTAÇÃO
ECR
MAÇÃ
Lavação
TRITURAÇÃO
Água
(5 ppm de cloro)
Prensagem
Liquefação
Mosturação
Caldeira
Pasteurizador
ESPUMANTE
Padronização
Clarificação
Compressor
Reator
Legenda
TT: Transmissor de Temperatura
TC: Controlador de Temperatura
TIC: Indicador e Controlador de Temperatura
I/P: Trandutor/Conversor de Corrente/Pressão
Produtos
Água
Vapor
Resíduos
Gás
Sinal Pneumático
Sinal Elétrico

ANEXO E


LAYOUT PLANTA BAIXA
ÁREA 488,25 m²
Recepção
Escritório e Sala de Reunião
Refeitório
EPI's
Entrada de Funcionários
Almoxarifado
Pasteurizador
Carbonatador
Envasadora
Terminação
Clarificação
Padronização
Fermentadores
Filtro
Liquefação
Triturador
Prensa
Preparação do Mosto
Lavador
Dornas de Maturação
Expedição
Carga e Descarga
Depósito

Gerenciamento Pela Qualidade

Marcus Martinello Wollenschlager

SUMÁRIO

7.1. INTRODUÇÃO 108

7.2. OBJETIVOS 109

7.2.1. Objetivo Geral 109

7.2.2. Objetivos Específicos 109

7.3. CONTROLE DE QUALIDADE 110

7.3.1. Controle de Matéria-prima 110

7.3.1.1. Água 110

7.3.1.2. Maçã 113

7.3.1.3. Levedura 115

7.3.2. Instalações e Equipamentos 116

7.3.3. Embalagens 117

7.3.4. Produto Acabado 117

7.4. GARANTIA DA QUALIDADE 120

7.5. FERRAMENTAS DA QUALIDADE 121

7.5.1. Ciclo PDCA 121

7.5.2. 5S 122

7.5.3. Diagrama de Ishikawa 123

7.5.4. APPCC 123

7.5.4.1. Manual de Boas Práticas de Fabricação 124

7.5.4.2. Procedimento Padrão de Higiene Operacional 125

7.6. GESTÃO DA QUALIDADE 127

7.7. POLÍTICA DA QUALIDADE 129

7.8. CONCLUSÕES 130

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 131

ANEXOS 132

7.1. INTRODUÇÃO

O controle da qualidade total (TQC) é um sistema gerencial baseado na participação de todos os setores e de todos os empregados de uma empresa, no estudo e na condução do controle da qualidade. Segundo a norma japonesa JIS Z 8101, é um “sistema de técnicas que permitem a produção econômica de bens e serviços que satisfaçam as necessidades do consumidor”. (WERKEMA)

Segundo OAKLAND (1994), para as organizações manterem-se competitivas são essenciais à redução contínua dos custos, a produtividade e a melhoria da qualidade. Possuir a qualidade total vai muito além de apenas garantir a qualidade do produto ou serviço, busca-se também gerenciar os processos da empresa para assegurar a completa satisfação do cliente, em cada etapa, tanto interna como externamente.

Neste capítulo será abordado o gerenciamento pela qualidade da empresa, onde serão abordados assuntos referentes ao controle da qualidade das matérias-primas, equipamentos, embalagens e produto acabado. Também se discutirá a melhor forma para a garantia da qualidade da empresa, assim como a definição das ferramentas da qualidade mais apropriadas ao processo. Finalmente, trataremos da gestão e política da qualidade, itens chave para a melhoria e garantia do processo como um todo.

7.2. OBJETIVOS

7.2.1. Objetivo Geral

Desenvolver o gerenciamento pela qualidade da empresa TARANTO Ltda.

7.2.2. Objetivos Específicos

- Definir o controle das matérias-primas;
- Determinar o controle empregado para a limpeza e manutenção dos equipamentos;
- Determinar o controle aplicado às embalagens para envase do produto;
- Definir o controle da qualidade aplicada ao produto acabado;
- Elaborar as estratégias para a garantia da qualidade;
- Decidir as ferramentas da qualidade que serão empregadas;
- Elaborar a gestão da qualidade;
- Decidir a política da qualidade que será utilizada.

7.3. CONTROLE DA QUALIDADE

O controle de qualidade está ligado ao desenvolvimento de sistemas os quais asseguram que os produtos ou serviços serão produzidos com o objetivo de superar as expectativas dos usuários.

O primeiro procedimento a ser tomado é o planejamento do processo que inclui as várias metas e os vários procedimentos padrões, identificando se existe algum problema. Existindo, os mesmos devem ser diagnosticados e verificadas as causas para sua ocorrência. Com o diagnóstico das possíveis causas, deve-se implementar um novo procedimento para que conduza o processo a uma padronização.

Manter o controle de qualidade é saber localizar o problema, analisar o processo, padronizar e estabelecer itens de controle de tal forma que o problema não aconteça novamente, garantindo assim um produto de qualidade e com segurança.

7.3.1. Controle de Matéria-prima

7.3.1.1. Água

A água que será utilizada na empresa apenas com o objetivo de limpeza. Durante o processo não há em nenhuma etapa adição de água, a mesma só será utilizada em casos onde a concentração alcoólica superar o permitido pela legislação.

Porém não se pode utilizar qualquer tipo de água para diluir a solução. A água que será captada de poço artesiano, o qual estará localizado no parque fabril da empresa. A empresa também terá uma ligação de água com a rede municipal apenas como medida de segurança.

A água de poço sofrerá tratamento adequado a fim de manter todos os parâmetros em perfeito estado para ser utilizada no processo.

Serão realizadas análises mensais da composição microbiológica e físico-química da água para assegurar o controle de qualidade da mesma. Estas análises serão realizadas em laboratórios externos, onde se pretende formar parcerias com laboratórios regionais.

- Padrão microbiológico da potabilidade da água

O padrão microbiológico de potabilidade da água encontra-se na tabela abaixo, segundo a portaria do Ministério da Saúde, de 29 de dezembro de 2000, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Tabela 17 - Padrão microbiológico da água empregada no processo.

Parâmetro	Valor máximo permitido (VPM)
Coliformes totais	Ausência em 100 mL
Coliformes fecais	Ausência em 100 mL

Fonte: Portaria do Ministério da Saúde de 29 de dezembro de 2000.

As análises microbiológicas que devem ser feitas para verificar a qualidade da água são as seguintes:

- Coliformes totais

São bactérias pertencentes à família das *Enterobacteriaceae*. O seu habitat natural é o lúmen intestinal dos seres humanos e de outros animais de sangue quente. A presença destas em água ou alimentos é indicativa de contaminação com fezes humanas (ou mais raramente de outros animais) (FRANCO, 2005).

- Coliformes fecais

São bactérias que estão presentes em grandes quantidades no intestino dos animais de sangue quente e não representam perigo algum para a saúde humana, sendo usadas como indicador de outros organismos patogênicos causadores de problemas para saúde (FRANCO, 2005).

- Padrão de potabilidade físico-químico da água

A água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo, expresso pela Tabela abaixo:

Tabela 18 - Padrão de potabilidade físico-química da água.

Parâmetros	Unidade	VMP
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	UH(2)	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor		Não objetável
Gosto		Não objetável
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez		5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

Portaria do Ministério da Saúde de 29 de dezembro de 2000.

Figura 15 - Água (Google Imagens, 2008)

7.3.1.2. Maçã

A maçã é à base da produção de espumante. Portanto a empresa utilizará maçãs de boa qualidade, sendo que a qualidade das mesmas será garantida pelas cooperativas regionais, onde ela ficará estocada.

O suco de maçã é um líquido xaroposo com densidade entre 1,040 e 1,100 g/cm^3. A variação da densidade é basicamente função do teor de açúcares no suco. A proporção de água no suco de maçã varia entre 75 a 90%. Basicamente a composição do suco é: água, açúcares, ácidos orgânicos, taninos, substâncias pécticas, minerais e compostos nitrogenados.

A maçã contém três principais açúcares: glicose, frutose e sacarose. No suco a frutose ocorre em maior concentração, cerca de 6% enquanto a concentração da glicose é de 1,5% a 2,0%. Por outro lado a sacarose está entre 2,5% a 3,5%.

- Recepção das frutas

Antes de se iniciar o processo, deve-se lavar muito bem as maçãs. Uma das formas adotadas para lavagem de frutas é em água corrente, em sistemas de canais onde elas flutuam e, em movimento, são conduzidas até a etapa de desintegração para a extração do suco.

No Brasil não existe culturas de maçãs específicas para o espumante. Normalmente, são utilizadas frutas para consumo *in natura*, mas de dimensões menores , fora do padrão comercial. No entanto, podem se dividir em dois grupos: as ácidas (Ohio Beauty, Culinária) e doces (Rainha, Gala, Fuji, Golden Delicious e Dulcina). Os dados das mesmas podem ser encontrados na tabela abaixo:

Tabela 19 - Dados analíticos de mostos de maçãs cultivadas no Brasil.

Var./Safra	pH	Brix	Acidez total mEq/L	Ácido málico %(p/v)	Açúcares redutores g/L	Açúcares totais g/L	Álcool em potencial
Dulcina/86	4,20	14,0	74,0	0,50	75,0	126,5	6,7
Dulcina/87	4,00	12,2	43,0	0,29	82,4	121,0	6,2
Culinária/86	3,40	12,3	146,0	0,98	87,5	104,5	5,5
Culinária/87	3,20	11,2	125,0	0,83	83,0	106,7	5,7
Ohio Beauty/86	3,40	14,0	85,0	0,57	77,5	136,0	6,7

Ohio Beauty/87	3,20	11,0	116,0	0,78	81,0	107,0	6,6
Rainha/87	3,50	12,6	74,0	0,50	85,2	121,0	6,0
Gala/87	3,60	13,4	53,0	0,36	97,0	126,0	6,6
Fuji/87	3,85	15,2	46,0	0,31	128,5	151,2	7,7
Golden Delicious	3,65	14,2	47,0	0,31	112,0	143,0	7,3

Fonte: AQUARONE et al., 2008.

Microflora do mosto de maçã

- Leveduras

Na maçã triturada e prensada pode-se encontrar os seguintes gêneros de leveduras: *Kloeckera, Candida, Torulopsis, Hansenula, Pichia, Rhodotorula e Saccharomyces*. Esses são microorganismos de pomar e da maçã e, portanto constantemente entram na indústria com a fruta. Os *Saccharomyces spp* estão presentes nas superfícies de equipamentos e recipientes. Isso esclarece que no método tradicional de processamento de espumante, as leveduras da fermentação provêm do equipamento de prensagem.

- Bactérias

As bactérias de mostos de maçã e de espumante são tolerantes a ácido e álcool. Estão restritas a alguns gêneros, tais como: *Acetobacter, Acetomonas, Lactobacillus, Leuconostoc, Pediococcus e Zimomonas*. Essas bactérias, capazes de crescer em pH 4,0 ou um pouco abaixo, são consideras tolerantes a ácidos.

As mais freqüentemente encontradas são as bactérias aeróbias acéticas, representadas pelas espécies: *Acetomonas oxydans, Acetobacter aceti e Acetobacter xylinum*. Essas bactérias acéticas do mosto tendem a desaparecer quando inicia a fermentação alcoólica.

Figura 16 - Maçã (Google Imagens, 2008)

7.3.1.3. Levedura

Atualmente a grande maioria das indústrias de espumante está inoculando leveduras puras e selecionadas.

No processo tradicional acreditava-se que o melhor espumante era produzido pela flora de levedura. Infelizmente os componentes desejáveis produzidos por essa flora podem ser contaminados por produtos indesejáveis metabolizados por microorganismos (outras leveduras e bactérias) acompanhantes.

Para minimizar a contaminação pelos microorganismos, usa-se recipientes metálicos e deixa-se fermentar a baixa temperatura, permitindo manter a atmosfera de gás carbônico.

Atualmente existem no comércio leveduras selecionadas secas e ativas, que asseguram a fermentação desde o seu início. Sua utilização é prática e cômoda, bastando reativá-las em água ou mosto morno (de 38 a 40 °C) durante 15 ou 20 minutos. A dose recomendada é de 10 a 20 g/hL de mosto.

A levedura utilizada no processo será a *Saccharomyces cerevisiae*. Ela é conhecida comumente como a levedura do pão e também a levedura da cerveja, sendo também usada para a produção de etanol. É um organismo eucariota unicelular que pertence ao grupo dos Fungos.

Ela é utilizada como base para muitas indústrias como a de panificação e de bebidas. Essa levedura é utilizada como fermento biológico produzindo pequenas bolhas de dióxido de carbono, por exemplo, na massa de pão, fazendo-a crescer. No caso das bebidas alcoólicas produzidas pelo processo de fermentação, como os vinhos e a cerveja, o *Saccharomyces cerevisiae* auxilia na transformação do açúcar em álcool.

É um organismo utilizado como modelo no estudo da Bioquímica, Genética e Biologia Celular de eucariotas. Isto porque é de fácil manutenção em laboratório e o conhecimento biológico sobre ela é bem desenvolvido - o seu genoma já foi sequenciado.

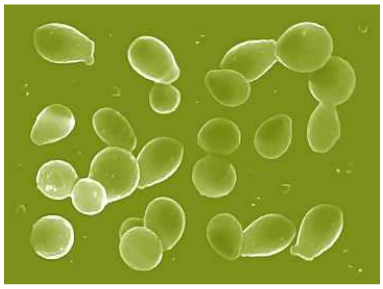


Figura 17 - Saccharomyces cerevisiae (Google Imagens, 2008)

7.3.2. Instalações e Equipamentos

Os equipamentos presentes no processo da empresa sofrerão limpezas rotineiras a cada batelada de produção com solução diluída de hidróxido de sódio, visando uma remoção eficiente da sujidade, para a melhoria e garantia da qualidade no decorrer do processo e nos produtos finais.

Na empresa os procedimentos de limpeza "pesada" serão efetuados de tempos em tempos, pois se formam depósitos, com o uso continuado de instalações e equipamentos que a limpeza de rotina não remove. Na Tabela 20 mostra os equipamentos e a periodicidade de limpeza:

Tabela 20 - Cronograma de limpeza não rotineira.

Setor	Periodicidade
Triturador de Martelos	Semanalmente
Filtros	Semanalmente
Dornas	Semanalmente
Maturação	5 a 6 meses
Envase	Semanalmente

Fonte: Do autor, 2008.

Atualmente na indústria de bebidas, a limpeza manual, cuja eficácia depende exclusivamente da confiança depositada no pessoal, foi substituída pelo processo CIP – Clean in Place.

As vantagens da limpeza e desinfecção pelo sistema CIP são a documentação de todo o processo (segurança operacional), economia de energia, economia de água, produtos químicos e com laboratórios (REINOLD, 2004).

Segundo REINOLD (2004), o planejamento e montagem de um sistema CIP deve ser feito por firmas especializadas, já que cada ciclo de limpeza pode ser radicalmente diferente, dependendo do processo e equipamento.

A seguir temos a Tabela 21, a qual representa o ciclo básico de sistemas CIP.

Tabela 21 - Ciclo básico de sistemas CIP.

Etapa	Concentração (% p/v)	Tempo (min)	Temperatura (°C)
Enxágüe	-	5 a 10	Ambiente a 50
Alcalina	3 a 6	20 a 40	Ambiente a 50
Enxágüe	-	5 a 10	Ambiente a 50
Ácido	1 a 4	20 a 40	Ambiente a 50
Enxágüe	-	5 a 10	Ambiente a 50
Desinfecção	0,2 a 0,3	20 a 40	Ambiente
Enxágüe	-	5 a 10	Ambiente

Fonte: REINOLD, 2004.

O processo de higienização depende acima de tudo do tipo e grau de sujidade e das condições das instalações, mas depende também da avaliação dos objetivos de cada planta, como: melhoria da produtividade, otimização de consumo/custo de água, melhoria da eficiência da limpeza, redução da emissão de efluentes, melhoria dos resultados microbiológicos, redução do tempo gasto com higienização, redução do consumo de energia elétrica, redução do consumo/custo com insumos e otimização do custo com produtos químicos (REINOLD, 2004).

7.3.3. Embalagens

As embalagens utilizadas pela empresa serão duas: para a espumante Taranto garrafas de 660 mL e para a espumante Vicenza 750 mL. Apesar de esses volumes serem diferentes de outros padrões, aonde produtos de melhor qualidade vêm em recipientes de menor volume. A adoção de dois valores de volumes é simplesmente para se igualar às outras marcas que utilizam esse mesmo sistema.

Ambas as garrafas não são retornáveis e dependem de uma limpeza mais delicada. A limpeza e desinfecção destas embalagens, para posterior envase do produto será semi-automatizada e realizada primeiramente com água fria, para a remoção de resíduos. Em seguida, será efetuada a limpeza e desinfecção com hidróxido de sódio e água quente. Pode-se também utilizar detergente ácido. Após o enxágüe, somente os barris serão esterilizados com vapor e posteriormente será injetado dióxido de carbono para resfriar os mesmos, garantindo a qualidade do produto envasado. Os rótulos utilizados nas embalagens da empresa seguirão a legislação vigente, determinada pelo Ministério da Agricultura. Devendo apresentar as normas constantes no Anexo A, que apresenta a Legislação de Bebidas, em especial contidas na seção IV do Capítulo II, o qual trata dos registros, da classificação, da padronização e da rotulagem.

7.3.4. Produto Acabado

Uma das partes de suma importância que envolvem a qualidade do processo da empresa estão concentradas no produto acabado. Porém, deve-se ter atenção especial durante a preparação do mosto, pois se o mesmo não apresentar as conformidades

necessárias para a continuação do processo, o mesmo deve ser descartado e então reiniciar toda a batelada.

O produto final deve obedecer à legislação pertinente ao ramo de bebidas, a qual especifica que o produto deve possuir registro junto ao Ministério da Agricultura, conforme Anexo A.

No que diz respeito ao produto acabado, serão realizadas análises microbiológicas a cada batelada de produção, assim como quantidade de oxigênio dissolvido, gás carbônico, turbidez, análises de grau Brix e teor alcoólico.

- Análises microbiológicas

Serão realizadas análises de coliformes totais e fecais a cada batelada de produção em laboratório parceiro, para o controle microbiológico da água utilizada na produção. O padrão é o mesmo estabelecido pela Tabela 17, onde deve ser nula a quantidade de coliformes fecais e totais em 100 *ml* de amostra de produto acabado.

No produto acabado também será analisada a influência de bactérias dos gêneros Lactobacillus e Pediococcus, sendo estas análises exercidas a cada batelada por laboratórios parceiros.

- Oxigênio dissolvido

Para uma carbonatação eficiente é recomendado um baixo teor de oxigênio dissolvido, sendo esta a razão pela qual a desoxigenação do líquido se faz antes da carbonatação. O processo de desoxigenação consiste na injeção de nitrogênio gasoso promovendo o arraste do oxigênio dissolvido, baixando-o a níveis que minimizem seu efeito oxidativo.

- Gás carbônico

A carbonatação é feita sobre pressão utilizando dióxido de carbono de no mínimo 99,5% de pureza. Este é responsável pela espuma e borbulhas que se formam ao abrir a garrafa, lata ou barril.

De acordo com a Legislação, vigente, segundo Anexo A, esta deverá apresentar, a vinte graus Celsius, uma pressão mínima de uma atmosfera de gás carbônico proveniente da

fermentação, sendo permitida a correção por dióxido de carbono ou nitrogênio, industrialmente puros.

- Turbidez

A turbidez é ocasionada por substâncias que podem provocar a turvação da mesma, mas o problema que verifica-se com maior freqüência deve-se a agregação de polifenois e proteínas. A turbidez será analisada e mensurada por meio de um turbidímetro portátil nas dependências da empresa.

- Determinação do grau Brix

O grau Brix indica o teor aproximado de açúcar no mosto, sendo que um mosto com 10º Brix contém aproximadamente 10% de açúcar. As leituras do grau Brix são feitas em refratômetro, onde cada grau Brix representa aproximadamente 15g de açúcar dissolvido para cada litro de mosto (CORAZZA, 2000). A empresa disponibilizará de um refratômetro para a realização desta análise.

Tal análise é realizada para que o produto acabado esteja obedecendo à determinação da legislação de bebidas alcoólicas fermentadas, sendo que a quantidade de carboidrato (açúcar) empregado na elaboração do espumante (Anexo A), em relação ao extrato primitivo, não pode ser superior a 14 por cento.

- Determinação do teor alcoólico

Fornece aproximadamente o teor alcoólico do produto acabado. A análise do teor alcoólico é realizada através de um alcoômetro, que nada mais é que um densímetro especial que indica, imediatamente, o volume de álcool etílico contido em 100 volumes de uma mistura feita exclusivamente de álcool etílico e água (TEIXEIRA, 2005). Esta análise também será efetuada na própria empresa.

Como o teor alcoólico é pequeno as análises por alcoômetro podem ser comprometidas, sendo assim em algumas situações estas análises serão realizadas através de cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), por meio de laboratórios parceiros. A Legislação Brasileira determina que o teor alcoólico do espumante deve estar entre 4% e 14%.

7.4. GARANTIA DA QUALIDADE

O termo garantia da qualidade se define como uma função da empresa que tem como finalidade confirmar que todas as atividades da qualidade estão sendo conduzidas da forma requerida. CAMPOS (1992) ainda diz que a garantia da qualidade é a “embaixatriz” do cliente na empresa, é a função que visa confirmar que todas as ações necessárias para o atendimento das necessidades dos clientes estão sendo conduzidas de forma completa e melhor que o concorrente.

A garantia da qualidade é conseguida pelo gerenciamento correto e obstinado, através do ciclo PDCA, de todas as atividades da qualidade em cada projeto e cada processo, buscando sistematicamente eliminar totalmente as falhas, pela constante preocupação com a satisfação total das necessidades do consumidor e pela participação e responsabilidade de todos da empresa.

Para isso a empresa realizará inspeções periódicas, visando à busca de defeitos existentes no processo e no produto final. Com base nisso, serão elaborados procedimentos operacionais específicos, com padronização das tarefas a serem executadas. As mesmas serão desenvolvidas e adequadas as NBR’s da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) pelo setor de engenharia da empresa.

Para que o sistema da qualidade possa funcionar bem, a alta administração estabelecerá uma organização da qualidade definindo a autoridade e responsabilidade de cada um pela qualidade e definindo também a cadeia de comando. Todo gerente designado nesta cadeia de comando deve identificar o seu próprio papel para que a política da qualidade e os objetivos de qualidades sejam atingidos.

7.5. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Segundo CAMPOS (1992), o objetivo de uma empresa (sua sobrevivência através da satisfação das necessidades das pessoas) pode ser atingido pela prática do Controle da Qualidade Total.

Para garantir a qualidade dos produtos, a empresa utilizará as ferramentas da qualidade, visando monitorar, avaliar e implementar indicadores que servirão para a elaboração de projeções, estratégias, tomadas de decisões e ações. Os indicadores não terão apenas o objetivo de garantir a qualidade do produto, como também proporcionar a melhoria contínua dos processos e de toda a empresa.

Para isso, os resultados serão medidos e verificados se foram atingidos ou não. Devemos medir a qualidade do produto e serviço, o número de reclamações dos clientes, a fração de produtos/serviços defeituosos, o custo do produto, os atrasos de entrega de cada produto, a fração de entrega realizada em local errado, a fração de entrega realizada em quantidade errada, o índice de turn-over de pessoal e o índice de acidentes.

Com os resultados obtidos, os mesmos serão tabelados, interpretados e transformados em relatórios de controle. Através desse procedimento será escolhida qual ou quais ferramentas se adaptam melhor para solucionar os problemas encontrados ou para melhorar o monitoramento.

7.5.1. Ciclo PDCA

Uma das ferramentas da qualidade largamente utilizadas pelas empresas é o ciclo PDCA, o qual é composto por quatro etapas: planejamento, execução, verficação e atuação corretiva. Segundo WERKEMA (p. 24), o Ciclo PDCA é um método de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização.

A etapa de planejamento visa estabelecer metas e o método para alcançar as metas propostas. Durante a execução as tarefas serão exatamente feitas como foram previstas na etapa de planejamento e também serão coletados dados que serão utilizados na etapa de verificação do processo. Nesta etapa a educação e o treinamento no trabalho são essenciais. Durante a verificação, os dados obtidos na execução são comparados com o resultado alcançado e com a meta planejada. A etapa de atuação corretiva consiste em

atuar no processo em função dos resultados obtidos. Para isso existem duas formas de atuação:

- Adotar como padrão o plano proposto, caso a meta tenha sido alcançada;
- Agir sobre as causas do não-atingimento da meta, caso o plano não tenha sido efetivo.

WERKEMA (p. 27) diz que: “o Ciclo PDCA é um método de gestão, representando o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas. Portanto, é através do Ciclo PDCA que a empresa poderá fazer as melhorias nos processos, encontrar soluções para os problemas encontrados e manter um padrão de produção”.

7.5.2. 5S

A ferramenta 5S, em geral é referida como uma simples metodologia de organização, mas sua abrangência vai além da mera organização. O propósito central do 5S é a melhoria da eficiência no ambiente de trabalho, evitando que haja perda de tempo procurando por objetos perdidos. Além disso, uma vez implementado, fica evidente quando um objeto saiu de seu lugar pré-estabelecido.

Segundo OYARZABAL (2003) o 5S é um programa participativo de caráter comportamental e educacional, coordenado por um líder, com a participação de toda a equipe, de acordo com o sistema preestabelecido pela direção da organização, visando à melhoria das relações internas com efeitos positivos na motivação de todos.

5S	Produção	Administração
SEIRI (Senso da Organização)	Identificar os equipamentos, ferramentas e materiais necessários e desnecessários no ambiente de trabalho.	Identificar os dados e informações para tomada de decisões.
SEITON (Senso da Ordenação)	Determinação de local específico para que o objeto a ser utilizado possa ser encontrado em qualquer momento.	Determinação do local de arquivo para pesquisa e utilização de dados a qualquer momento.
SEISOH (Senso da Limpeza)	Eliminação da poeira, sujeira e objetos desnecessários a fim de manter limpo o ambiente de trabalho.	Atualização contínua de dados para tomada de decisões corretas.
SEIKETSU (Senso da Padronização)	Consiste em realizar ações repetitivas que visem à manutenção, arrumação, ordenação e limpeza num todo.	Estabelecimento, preparação e implementação de informações e dados de fácil entendimento.
SHITSUKE (Senso da Auto-disciplina)	Refere-se à manutenção e revisão dos padrões.	Hábito para o cumprimento dos procedimentos determinados pela empresa.

Esta ferramenta com caráter organizacional é essencial para todas as empresas. Além disso, esta ferramenta é um recurso fundamental para a implantação da qualidade total na empresa, ou seja, primeiro é necessário estabelecer ordem, para numa segunda etapa atingir o ideal (qualidade total) (NATALI, 1995).

O sistema 5S será implementado na empresa apenas com o objetivo de educar o colaborar e ajudar na organização de todo o parque fabril, a empresa não irá obter certificação, visto que para o mercado nacional, alvo inicial de vendas, a certificação seria mais um gasto e não traria o retorno desejado.

7.5.3. Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como espinha de peixe ou diagrama de causa e efeito, será utilizado para que a empresa possa monitorar possíveis causas para um determinado problema.

Segundo CAMPOS (1992), o Diagrama de Ishikawa foi criado para que todas as pessoas de uma empresa pudessem exercitar a separação dos fins de seus meios, ou seja, encontrar o conjunto de causas para um determinado efeito (resultado).

O processo é designado como causas, as quais provocam um ou mais efeitos. Conforme a figura, nota-se que o processo é subdividido em causas (matérias-primas, máquinas, medidas, meio ambiente, mão-de-obra e método), que controlando os processos menores é possível localizar mais facilmente o problema e agir mais prontamente sobre sua causa (CAMPOS, 1992).

No Anexo C, encontra-se um exemplo do Diagrama de Ishikawa aplicado ao processo da empresa.

7.5.4. APPCC

Também será utilizada como ferramenta da qualidade, o sistema de Análise de Perigo e Ponto Crítico de Controle (APPCC), em inglês Hazard Analysis and Critical Points (HACCP) sendo este um sistema preventivo de controle e riscos microbiológicos mediante análises cuidadosas dos ingredientes, produtos, processos e determinação dos componentes ou áreas que devem ser mantidas sob estrito controle, para assegurar que o produto final

atinja as especificações microbiológicas estabelecidas para o mesmo (FIGUEIREDO e NETO, 2001).

Ainda segundo os autores FIGUEIREDO e NETO (2001), o APPCC permite identificar as etapas críticas para a segurança do produto e onde concentra os recursos técnicos para garantir que as operações críticas estejam sob controle. O método é integral e se aplica a todas as fases do ciclo de produção e consumo dos alimentos e bebidas e deve considerar a matéria-prima, os ingredientes, as etapas do processo e o abuso potencial do consumidor. O objetivo acima de tudo é contribuir para a segurança alimentar de forma a obter um alimento ou bebida, neste caso, seguro e livre de contaminação.

O sistema tem enfoque na prevenção do problema e não inspeção final do produto. Ele permite comprovar através de documentação técnica apropriada, que determinado processo produtivo é seguro. É uma poderosa ferramenta para gerenciar a prevenção da contaminação de seus produtos por agentes físicos (pedras, parafusos), químicos (resíduos de pesticidas, sanitizantes) e biológicos (bactérias, fungos).

Porém para a empresa poder implementar o sistema APPCC é necessário alguns pré-requisitos, como por exemplo o Manual de Boas Práticas de Fabricação e o Procedimento Padrão de Higiene Operacional, ambos encontrados em resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

7.5.4.1. Manual de Boas Práticas de Fabricação

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. A legislação sanitária federal regulamenta essas medidas em caráter geral, aplicável a todo o tipo de indústria de alimentos e específico, voltadas às indústrias que processam determinadas categorias de alimentos (ANVISA, 1997).

Para conseguir a implantação dessa ferramenta, é necessário que a empresa siga critérios rígidos encontrados na Portaria SVS/MS N° 326, de 30 de julho de 1997 listados a seguir:

- Projetos de prédios e instalações;
- Limpeza e conservação de instalações hidráulicas;

- Programa de qualidade da água;
- Recebimento de matérias-primas e estocagem;
- Qualidade da matéria-prima e ingredientes;
- Higiene pessoal e corporal;
- Controle de pragas;
- Projeto de equipamentos;
- Manutenção preventiva dos equipamentos;
- Calibração dos instrumentos;
- Treinamentos periódicos com os funcionários.

7.5.4.2. Procedimento Padrão de Higiene Operacional

Os PPHO são alguns itens das Boas Práticas de Fabricação que por sua importância para o controle de perigos, foram acrescentados de procedimentos de monitoramento, ação corretiva, registros e verificação, possibilitando um controle efetivo.

Todas as condições de higiene operacional devem ser monitoradas através de análises laboratoriais e seus dados registrados, devendo-se adotar ações corretivas sempre que se observarem desvios, sendo que os mesmos deverão ser registrados.

Seguindo a Resolução RDC N° 275, de 21 de outubro de 2002, tendo como critérios:

- Potabilidade da água;
- Higiene das superfícies de contato com o produto;
- Higiene pessoal;
- Proteção contra contaminação/adulteração do produto;
- Estocagem e identificação adequada de produtos tóxicos;
- Saúde dos manipuladores.

A empresa utilizará laboratórios terceirizados para análises microbiológicas da água utilizada no processo produtivo e do produto acabado. O POP, conforme DUARTE (2005), seja técnico ou gerencial, é a base para a garantia da padronização das tarefas exercidas pela empresa e conseqüentemente, a garantia para os usuários de um serviço ou produto livre de variações indesejáveis na sua qualidade final. Atualmente as organizações,

numa visão mais ampla de atividade, tornaram a padronização de seus serviços e produtos como ponto primordial para a conquista de novos clientes e sua perpetuação no mercado.

Um procedimento tem o objetivo de padronizar e minimizar as ocorrências de desvios na execução de tarefas fundamentais para a qualidade das análises, independente de quem as faça. Além disso, o POP também tem a finalidade interna de ser um ótimo instrumento para a gerência da qualidade (DUARTE, 2005).

7.6. GESTÃO DA QUALIDADE

O programa de gestão pela qualidade terá extrema importância para a empresa, garantindo a qualidade dos serviços, produto final, de todo o processo produtivo até mesmo o tratamento dos resíduos gerados, bem como à administração.

Os resíduos sólidos da maçã (a torta) serão devidamente tratados e vendidos como fertilizante orgânico para os agricultores regionais. As águas provenientes da limpeza de equipamentos e também do piso da fábrica irão ser tratadas para posterior reutilização em banheiros ou para limpeza externa.

Essas serão medidas básicas que a empresa adotará para benefício próprio (diminuição de custos em relação à água, por exemplo) e da região onde está inserida, diminuindo os impactos ambientais.

Para assegurar esses objetivos, a empresa desenvolverá um sistema próprio de Gestão da Qualidade, contribuindo para:

Clientes/fornecedores/autoridades:

- Satisfação total do cliente, atendendo suas necessidades e expectativas;
- Criação de vínculos e parcerias com clientes e fornecedores;
- Fornecer aos clientes um produto seguro e com qualidade;
- Comprometimento total com o meio ambiente;
- Criação de meios de comunicação com autoridades, a fim de manter todos os requisitos legais possíveis.

Colaboradores:

- Motivar o empregado para que o mesmo possa sempre estar melhorando profissionalmente, aumentando seu rendimento;
- Disciplinar o colaborador de forma respeitosa para que possa ajudar a empresa e melhorar como profissional;
- Atender a todas as normas de segurança que visam à proteção e saúde dos colaboradores;

- Promover atitudes questionadoras e responsáveis com relação ao processo produtivo e administrativo, buscando a melhoria dos mesmos.

Sociedade:

- Comercializar produtos com qualidade, segurança e respeito ao meio ambiente;
- Utilização de tecnologias inovadoras que não agridam o meio ambiente;
- Interação com a comunidade local através de programas de inserção.

Investidores:

- Disponibilizar dados e informações corretas, seguras e transparentes do sistema de gestão, para averiguação do desempenho de toda a empresa.

Para ISHIKAWA (1993), praticar um bom controle da qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto de qualidade que seja mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor. Ou seja, para que empresa possa atingir seus objetivos, a mesma precisa trabalhar junta, tanto diretores, gerentes, colaboradores.

Através das ferramentas utilizadas para o programa de gestão pela qualidade, a empresa poderá atender de melhor forma todas as pessoas (clientes, acionistas, colaboradores e comunidade) buscando sempre a melhoria contínua em todos os setores.

7.7. POLÍTICA DA QUALIDADE

Para garantir o sucesso, o programa de gestão pela qualidade será amplamente divulgado entre todos os colaboradores, sejam eles diretos ou indiretos. Serão anexados folhetos explicativos do programa pelo parque fabril onde fiquem bem visíveis e sejam fáceis de entender.

CAMPOS (1992) afirma que a razão de ser de uma empresa são os clientes. Portanto, sua administração deve estar voltada para a qualidade, que é a busca contínua da satisfação das necessidades dos clientes.

A satisfação do cliente é a alavanca que conduz a empresa para o sucesso através de programa de gestão pela qualidade. Portanto, A EMPRESA não irá parar no tempo. Buscará sempre a melhoria contínua, seja através de inovações tecnológicas, adição de novos programas da qualidade ou desenvolvimento de novos produtos e/ou serviços.

A gestão pela qualidade não só irá melhorar todos os processos da empresa como também utilizará essa satisfação como meio de propagação de seus produtos, a fim de obter novos investidores e consumidores, consolidando-a no cenário regional e nacional.

Todavia a empresa irá buscar uma melhor disseminação da marca e de seus produtos em festivais, como por exemplo, a Festa da Maçã de âmbito nacional e de grande divulgação, através de promoções e patrocínios visando o seu reconhecimento de forma mais rápida.

7.8. CONCLUSÕES

O sistema de gestão pela qualidade é essencial para qualquer empresa que deseje se tornar competitiva. Fica cada vez mais claro que aquela empresa em que não possui um sistema eficiente de controle da qualidade, têm grandes chances de não sobreviver no mercado, tanto nacional como mundial.

O controle adequado de matérias-primas, do processo produtivo, até o produto acabado pode garantir um produto final livre de contaminantes e padronizado, sendo que a qualidade é uma das principais estratégias adotadas pelas empresas para tornar seu produto cada vez mais competitivo.

As ferramentas apresentadas são essenciais para a solução de possíveis problemas que virão a ocorrer em todo o processo e para a garantia de um produto seguro, utilizando sempre a(s) ferramentas(s) mais adequadas para aquele problema específico e o uso de procedimentos padrões dentro da legislação de bebidas.

Os clientes sempre esperam receber alguns componentes fundamentais na compra de um produto, porém também esperam aspectos de valor adicional ou mesmo inesperados. A eliminação de falhas tanto na produção quanto no produto acabado são os pontos principais para a satisfação completa dos clientes o que acabam forçando a empresa a estar sempre melhorando e buscando a qualidade total.

Com um controle rigoroso das matérias-primas, manutenção de equipamentos, cuidados com as embalagens, uso das ferramentas da qualidade adequadas para o problema apresentada e o cumprimento da legislação, pode-se comercializar um produto seguro, de qualidade, que atenda as necessidades dos clientes e que respeito o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. **PORTARIA SVS/MS NO 326,** Brasília 1997.

ANVISA. **RDC No 275,** Brasília 2002.

AQUARONE, Eugênio; LIMA, Urgel de Almeida; BORZANI, Walter. **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação.** São Paulo: E. Blücher, 1983.

_____. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC**: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês) 6. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CORAZZA, Marcos L. et al. **Preparação e caracterização do vinho de laranja.** Universidade Estadual de Maringá, departamento de química, Maringá, Paraná, 2000.

DRUMMOND, Helga. **Movimento pela qualidade.**Tradução João Carlos Hoehne. São Paulo: Littera Mundi, 1998.

DUARTE, Renato Lima. **Procedimento Operacional Padrão.** Belém, 2005.

FIGUEIREDO, V. F.; NETO, P. L. O. C. **Implantação do HACCP na indústria de alimentos.** v.8, n.1, 2001.

GIL, Antonio. **Gestão da qualidade empresarial.** São Paulo: Atlas, 1997.

FRANCO, Bernadette; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2005.

LIGHFOOT, N. F.; MAIER, E. A. **Análise microbiológica de alimentos e água**: guia para a garantia da qualidade.Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.

MARCO, Natali. **Praticando o 5'S.** São Paulo: STS, 1995.

MOURA, José Aristides Marcondes. **Os frutos da qualidade:** a experiência da Xérox do Brasil. 3. ed. São Paulo: Makronbooks, 1999.

OAKLAND, John S. **Gerenciamento da qualidade total.** Tradução Adalberto Guedes Pereira. São Paulo: Nobel, 1994.

OYARZABAL, Clovis F. **Os 5'S das relações:** Método prático para aumentar a comunicação, a motivação e a coesão das equipes. Rio de janeiro: Qualitymark, 2003.

REINOLD, Matthias R. **Limpeza e desinfecção de bebidas.** São Paulo, 2004.

TEIXEIRA, Luciano et al. **Avaliação tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana.** Curitiba, 2005.

ANEXO A

LEGISLAÇÃO BEBIDAS

Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997 DOU de 05/09/1997

Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto na Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994,

DECRETA:

Art . 1º Fica aprovado o Regulamento da Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, que com este baixa.

Art . 2º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art . 3º Ficam revogados os Decretos nº 73.267, de 6 de dezembro de 1973, 96.354, de 18 de julho de 1988, e 1.230, de 24 de agosto de 1994.

Brasília, 4 de setembro 1997; 176º da Independência e 109º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Arlindo Porto

REGULAMENTO DA LEI Nº 8.918, DE 14 DE JULHO DE 1994

TíTULO I - DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

CAPÍTULO I - DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

SEÇÃO I - Dos Princípios

Art .1º Este Regulamento estabelece as normas gerais sobre registro, padronização, classificação e, ainda, inspeção e fiscalização da produção e do comércio de bebidas.

SEÇÃO II - Das Definições

Art . 2º Para os fins deste Regulamento, considera-se:

I - bebidas: todo produto industrializado, destinado à ingestão humana, em estado liquido, sem finalidade medicamentosa ou terapêutica;

II - matéria-prima: toda substância que para ser utilizada como bebida necessita sofrer, em conjunto ou separadamente, tratamento e formação;

III - ingrediente: toda substância, incluídos os aditivos, empregada na fabricação ou preparação de bebidas, e que esteja presente no produto final, em sua forma original ou modificada;

IV - lote ou partida: a quantidade de um produto em um ciclo de fabricação, identificado por número, letra ou combinação dos dois, cuja característica principal é a homogeneidade;

V - prazo de validade: o tempo em que o produto mantém suas propriedades, quando conservado na embalagem original e sem avarias, em condições adequadas de armazenagem e utilização.

SEÇÃO III - Das Atividades Administrativas

Art . 3º As atividades, administrativas relacionadas com produção de bebida e suas matérias-primas são entendidas como:

I - controle;

II - inspeção;

III - fiscalização;

IV - padronização;

V - classificação;

VI - análise fiscal;

VII - análise de registro;

VIII - análise de orientação;

IX - análise de controle;

X - análise pericial ou perícia de contraprova;

XI - análise ou perícia de desempate;

XII - registro de estabelecimentos e de produtos.

§ 1º Controle é a verificação administrativa da produção, industrialização, manipulação, circulação e comercialização da bebida e suas matérias-primas.

§ 2º Inspeção é o acompanhamento das fases de produção e manipulação, sob os aspectos tecnológicos e sanitários da bebida e suas matérias-primas.

§ 3º Fiscalização é a ação direta do poder público para verificação do cumprimento da lei.

§ 4º Padronização é a especificação quantitativa e qualitativa da composição, apresentação e estado sanitário da bebida.

§ 5º Classificação é o ato de identificar a bebida e o estabelecimento, com base em padrões oficiais.

§ 6º Análise fiscal é o procedimento laboratorial para identificar ocorrências de alterações, adulterações, falsificações e fraudes desde a produção até a comercialização da bebida.

§ 7º Análise de registro é o procedimento laboratorial para confirmar os parâmetros que dizem respeito à veracidade da composição apresentada por ocasião do pedido de registro da bebida.

§ 8º Análise de orientação é o procedimento laboratorial para orientar a industrialização da bebida, quando solicitada.

§ 9º Análise de controle é o procedimento laboratorial com a finalidade de controlar a industrialização, exportação e importação da bebida.

§ 10º Análise pericial ou perícia de contraprova é a determinação analítica realizada por peritos, em amostra de bebida, quando da contestação da análise fiscal condenatória.

§ 11º Análise ou perícia de desempate é a determinação analítica realizada por perito escolhido de comum acordo, ou em caso negativo, designado pela autoridade competente, com a finalidade de dirimir divergências apuradas na análise pericial ou perícia de contraprova.

CAPÍTULO II - DOS REGISTROS, DA CLASSIFICAÇÃO, DA PADRONIZAÇÃO E DA ROTULAGEM

SEÇÃO I - Dos Registros de Estabelecimentos e de Bebidas

Art. 4º Os estabelecimentos previstos neste Regulamento deverão ser obrigatoriamente registrados no Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

Parágrafo único. O registro será válido em todo território nacional e deverá ser renovado a cada dez anos.

Art . 5º As bebidas definidas neste Regulamento deverão ser obrigatoriamente registradas no Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

§ 1º As bebidas fabricadas e engarrafadas sob concessão, permissão, autorização, ou por empresa filial, poderá utilizar o mesmo número do registro da bebida elaborada pela unidade central concedente, permissiva, autorizados ou matriz, conforme vier a ser disciplinado em ato administrativo.

§ 2º O registro será válido em todo território nacional e deverá ser renovado a cada dez anos.

Art. 6º Os requisitos, os critérios e os procedimentos para o registro de estabelecimento e de bebida serão disciplinados em ato administrativo complementar que definirá a documentação necessária, local e forma de apresentação, prazos e meios para o cumprimento de diligências.

SEÇÃO II - Da Classificação dos Estabelecimentos e das Bebidas

Art . 7º A classificação geral dos estabelecimentos, de acordo com sua atividade, é a seguinte:

I - produtor ou fabricante;

II - estandardizador ou padronizador;

III - envasador ou engarrafador;

IV - acondicionador;

V- exportador;

VI - importador.

§ 1º Produtor ou fabricante é o estabelecimento que transforma produtos primários, semi-industrializados ou industrializados da agricultura, em bebida.

§ 2º Estandardizador ou padronizador é o estabelecimento que elabora um tipo de bebida padrão usando outros produtos já industrializados.

§ 3º Envasador ou engarrafador é o estabelecimento que se destina ao envasamento de bebida em recipientes destinados ao consumo, podendo efetuar as práticas tecnológicas previstas em ato administrativo complementar.

§ 4º Acondicionador é o estabelecimento que se destina ao acondicionamento e comercialização, a granel, de bebida e produtos industrializados, destinados à elaboração de bebida.

§ 5º Exportador é o estabelecimento que se destina a exportar bebida.

§ 6º Importador é o estabelecimento que se destina a importar bebida.

SEÇÃO III - Da Padronização de Bebidas

Art . 8º A bebida deverá conter, obrigatoriamente, a matéria-prima natural, vegetal ou animal, responsável por sua característica organoléptica.

§ 1º A bebida que apresentar característica organoléptica própria da matéria-prima natural de sua origem, ou cujo nome ou marca se lhe assemelhe, conterá, obrigatoriamente, esta matéria-prima, nas quantidades mínimas estabelecidas neste Regulamento ou ato administrativo complementar.

§ 2º O refrigerante, refresco, xarope, preparado sólido ou líquido para refresco ou refrigerante, que não atender ao caput deste artigo, será denominado de "artificial".

§ 3º A bebida a que se refere o parágrafo anterior terá sua denominação seguida da palavra "artificial", e da expressão "sabor de ... " acrescida do nome da matéria-prima substituída, declarada de forma legível e visível e em dimensões gráficas mínimas não inferiores ao maior termo gráfico usado para os demais dizeres, excetuada a marca.

§ 4º A bebida que contiver corante e aromatizante artificiais, em conjunto ou separadamente, será considerada colorida ou aromatizada artificialmente.

Art . 9º A bebida observará os padrões de identidade e qualidade estabelecidos neste Regulamento, complementados por ato administrativo do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, quando for o caso.

Art . 10. Para efeito deste Regulamento, a graduação alcoólica de uma bebida será expressa em porcentagem de volume de álcool etílico, à temperatura de vinte graus Celsius.

Art . 11. Na bebida que contiver gás carbônico, a medida da pressão gasosa será expressa em atmosfera, à temperatura de vinte graus Celsius.

Art . 12. A bebida não-alcoólica poderá ser adicionada de vitaminas, de sais minerais e de outros nutrientes, de conformidade com o estabelecido em ato administrativo do Ministério da Agricultura e do Abastecimento ou do Ministério da Saúde.

Art . 13. A bebida não prevista neste Regulamento poderá ser disciplinada pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, observadas as disposições concernentes à sua classificação e atendida a característica peculiar do produto.

SUBSEÇÃO I - Dos Requisitos de Qualidade

Art . 14. A bebida deverá atender aos seguintes requisitos:

I - normalidade dos caracteres organolépticos próprios da sua natureza;

II - qualidade e quantidade dos componentes próprios da sua natureza;

III - ausência de elementos estranhos, de indícios de alterações e de microorganismos patogênicos;

IV - ausência de substâncias nocivas, observado o disposto neste Regulamento e legislação sobre aditivos.

Parágrafo único. Será considerada imprópria para o consumo a bebida que não atender o disposto nos incisos III e IV deste artigo.

Art . 15. A água destinada à produção de bebida deverá ser limpa, inodora, incolor, não conter germes patogênicos e observar o padrão de potabilidade.

SUBSEÇÃO II - Das Alterações de Produto

Art. 16. Entende-se como propositalmente alterada a bebida ou a matéria-prima que:

I - tiver sido adicionada de substância modificativa de sua composição, natureza e qualidade, ou que provoque a sua deterioração;

II - contiver aditivo não previsto na legislação específica;

lll - tiver seus componentes, total ou parcialmente substituídos;

IV - tenha sido aromatizada, colorida ou adicionada de substância estranha, destinada a ocultar defeito ou aparentar qualidade superior a real;

V - induzir a erro quanto à sua origem, natureza, qualidade, composição e característica própria;

VI - apresentar a composição e demais especificações diferentes das mencionadas no registro e no rótulo, observadas as tolerâncias previstas nos padrões de identidade e qualidade;

VII - tiver sido modificada na sua composição sem a prévia autorização do Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

Art . 17. Entende-se como acidentalmente alterada a bebida que tiver seus caracteres organolépticos, físicos, químicos ou biológicos modificados por causas naturais.

SEÇÃO IV - Da Rotulagem de Bebidas

Art . 18. Rótulo será qualquer identificação afixada ou gravada sobre o recipiente da bebida, de forma unitária ou desmembrada, ou na respectiva parte plana da cápsula ou outro material empregado na vedação do recipiente.

Art . 19. O rótulo da bebida deve ser previamente aprovado pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, e constar em cada unidade, sem prejuízo de outras disposições de lei, em caracteres visíveis e legíveis, os seguintes dizeres:

I - o nome do produtor ou fabricante, do estandardizador ou padronizador, do envasador ou engarrafador do importador;

II - o endereço do estabelecimento de industrialização ou de importação;

III - o número do registro do produto no Ministério da Agricultura e do Abastecimento ou o número do registro do estabelecimento importador, quando bebida importada;

IV - a denominação do produto;

V - a marca comercial;

VI - os ingredientes;

VII - a expressão "Indústria Brasileira", por extenso ou abreviada;

VIII - o conteúdo, expresso na unidade correspondente de acordo com normas específicas;

IX - a graduação alcoólica, por extenso ou abreviada, expressa em porcentagem de volume alcoólico;

X - o grau de concentração e forma de diluição, quando se tratar de produto concentrado;

XI - a forma de diluição, quando se tratar de xarope, preparado líquido ou sólido para refresco ou refrigerante;

XII - a identificação do lote ou da partida;

XIII - o prazo de validade;

XIV - frase de advertência, quando bebida alcoólica, conforme estabelecido por Lei específica.

§ 1º Na declaração dos aditivos deverão ser indicados a sua função principal e seu nome completo ou seu número no INS (Sistema Internacional de Numeração - Codex Alimentarius FAO/OMS).

§ 2º Excetuada a cápsula de vedação, no rótulo sobre o recipiente da bebida deverão constar os dizeres obrigatórios a que se referem os incisos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI e XIV, deste artigo.

§ 3º Nas embalagens retornáveis litografadas fica permitida a indicação dos aditivos na parte plana da cápsula de vedação, e, quando destinadas a uso múltiplo, permitir-se-á, também, a denominação do produto.

§ 4º Ressalvados a marca e os nomes consagrados pelo domínio público, o rótulo do produto nacional que contiver texto em idioma estrangeiro deverá apresentar a respectiva tradução em português, com idêntica dimensão gráfica.

§ 5º O rótulo da bebida destinada à exportação poderá ser escrito, no todo ou em parte, no idioma do país de destino, sendo vedada a comercialização dessa bebida, com esse rótulo, no mercado interno.

§ 6º A declaração superlativa de qualidade do produto deverá observar a classificação prevista no padrão de identidade e qualidade.

§ 7º O lote ou partida poderá ser informado, de forma legível o visível, em qualquer parte externa do recipiente da bebida.

§ 8º A marca comercial do produto também poderá constar na parte plana da cápsula de vedação, desde que nesta não conste outros dizeres além dos previstos nos incisos I, II e III, deste artigo.

§ 9º A inclusão na rotulagem de dizeres não obrigatórios, ou ilustrações gráficas alusivas a eventos ou comemorações, só poderá ser efetuada mediante autorização do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, com antecedência mínima de dez dias, da data prevista para início da comercialização do produto com essa rotulagem.

§ 10. O rótulo de aguardente composta poderá mencionar a expressão "conhaque", acrescida do nome da principal substância de origem vegetal ou animal empregada, de forma visível, e constará no rótulo principal, em caracteres gráficos de mesma dimensão e cor da expressão "conhaque".

§ 11. Quando o rótulo apresentar a expressão "conhaque", acrescida do nome da principal substância de origem vegetal ou animal empregada, a denominação "aguardente composta" deverá ser declarada em dimensão gráfica não inferior a um terço dessa expressão.

§ 12. Quando o rótulo apresentar a expressão "Brandy", que não utilize como matéria-prima o vinho, deverá acrescentar o nome da fruta empregada e constará no rótulo principal, em caracteres gráficos da mesma cor da expressão "Brandy".

§ 13. Nos rótulos das bebidas fabricadas e engarrafadas sob concessão, permissão, autorização, ou por empresa filial, poderão constar, além da razão social e o endereço do fabricante e engarrafador, o de suas unidades centrais concedente, permissiva, autorizadora ou matriz, desde que seja identificada, de forma clara, a unidade produtora e envasadora.

Art . 20. A bebida que contiver matéria-prima natural e for adicionada de corante e aromatizante artificiais, em conjunto ou separadamente, deverá conter em seu rótulo as expressões "colorida artificialmente" ou "aromatizada artificialmente", de forma legível e contrastante, com caracteres gráficos em dimensão mínima correspondendo a um terço da maior letra do maior termo gráfico usado para os demais dizeres, excetuando-se a marca.

§ 1º A dimensão mínima, referida no caput deste artigo, não poderá ser inferior a dois milímetros.

§ 2º Nos casos previstos neste Regulamento, quando as expressões referidas no caput deste artigo forem impressas na cápsula de vedação, os dizeres deverão apresentar dimensões mínimas de um milímetro.

Art . 21. Na rotulagem de bebida dietética, além dos dizeres obrigatórios estabelecidos neste Regulamento, deverá constar a expressão "Bebida Dietética e de Baixa Caloria" em tipos não inferiores a um quinto do tipo de letra de maior tamanho e da mesma cor da marca.

§ 1º Deverá constar na rotulagem o nome do edulcorante, por extenso, sua respectiva lasse e quantidade, em miligramas por cem mililitros de produto.

§ 2º Quando houver adição de aspartame, deverá constar na rotulagem a expressão "Fenilectonúricos: contém fenilalanina".

§ 3º Poderá ser utilizado o termo "diet" na rotulagem da bebida dietética.

§ 4º No rótulo da bebida dietética deve constar a declaração do seu valor calórico por unidade de embalagem.

§ 5º As informações contidas neste artigo deverão ser expostas ao consumidor quando a bebida dietética for comercializada de forma fracionada.

§ 6º Outras informações ou denominações específicas estabelecidas pelo Ministério da Saúde deverão constar da rotulagem da bebida dietética.

Art . 22. Deve ser mencionado no rótulo do suco concentrado o percentual de sua concentração e, no rótulo do suco que for adicionado de açúcares, a expressão "suco adoçado", observadas as disposições contidas nos padrões de identidade e qualidade a serem estabelecidos para cada tipo de suco.

Art . 23. O refrigerante, o refresco, o xarope e os preparados sólidos ou líquidos para frescos ou para refrigerantes artificiais deverão mencionar nos seus rótulos sua denominação, de forma visível e legível, da mesma cor e dimensão mínima correspondendo a metade da maior letra do maior o gráfico usado para os demais dizeres, excetuando-se a marca, sendo vedada declaração, designação, figura ou desenho que induza a erro de interpretação ou possa provocar dúvida sobre sua origem, natureza ou composição.

Art . 24. O disposto nos incisos I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, e XIV do art. 19, deste Regulamento, aplica-se aos produtos importados, podendo ser atendidos mediante aposição de rótulo complementar, sem prejuízo da visibilidade da informação original.

Parágrafo único. Quanto ao disposto nos incisos IV, VI, IX, X, XI e XIII, do art. 19, deverá constar em idioma português, de conformidade com o presente Regulamento.

Art . 25. A bebida elaborada, exclusivamente, com matéria-prima importada a granel e engarrafada no território nacional poderá usar a rotulagem do país de origem, desde que, em contra-rótulo afixado em cada unidade da bebida seja mencionada a expressão "cortado e engarrafado no Brasil" ou "elaborado e engarrafado no Brasil", conforme for o caso, e constem os dizeres obrigatórios a que se ferem os arts. 19 e 24, deste Regulamento.

Art . 26. O rótulo não poderá conter denominação, símbolo, figura, desenho ou qualquer indicação que induza a erro ou equívoco quanto à origem, natureza ou composição do produto, nem atribuir-lhe qualidade ou característica que não possua, bem como, finalidade terapêutica ou medicamentosa.

Art . 27. Na rotulagem do preparado sólido para refresco que contiver associação de açúcares e edulcorantes hipocalóricos e não-calóricos, além dos dizeres obrigatórios estabelecidos neste Regulamento, deverá constar o nome do edulcorante, por extenso, sua respectiva função e quantidade, em miligramas por cem mililitros do produto pronto para o consumo.

Parágrafo único. Quando houver adição de aspartame, deverá constar na rotulagem a expressão "Fenilcetonúricos: contém Fenilalanina".

CAPíTULO III - DO CONTROLE DE MATÉRIAS-PRIMAS, DE BEBIDAS E DE ESTABELECIMENTOS

SEÇÃO I - Do Controle de Matérias-Primas

Art . 28. O controle da produção e circulação da matéria-prima será realizado de conformidade com as normas estabelecidas neste Regulamento, e em ato administrativo complementar.

§ 1º O controle da matéria-prima será efetuado de acordo com a quantidade e suas características físicas e químicas; e, no caso do destilado alcoólico, em função do teor alcoólico, expresso em álcool anidro, e pela quantidade da matéria-prima empregada.

§ 2º A destilaria e o acondicionador de destilado alcoólico apresentarão anualmente, ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, declaração das matérias-primas adquiridas e da produção de destilado alcoólico.

§ 3º O destilado alcoólico deverá ser estocado em recipiente apropriado, com numeração seqüencial e respectiva capacidade, ficando sua eventual alteração sujeita a imediata comunicação ao órgão fiscalizador.

§ 4º A destilaria e o acondicionador de destilado alcoólico serão obrigados a declarar, mensalmente, em relação a cada estabelecimento, as quantidades de produção, saída e estoque do mês, de destilado alcoólico.

§ 5º A Liberação do destilado alcoólico importado somente poderá ser efetuada mediante prévia autorização do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, após análise de controle.

§ 6º Para efeito deste Regulamento considera-se destilado alcoólico o álcool etílico potável de origem agrícola, o destilado alcoólico simples e suas variedades, a bebida destilada e a retificada.

§ 7º Os critérios e normas para o controle de envelhecimento dos destilados alcoólicos serão estabelecidos em ato administrativo complementar, que conterão prazos mínimos, capacidade, tipo e forma do recipiente, e local de envelhecimento.

SEÇÃO II - Do Controle de Bebidas

Art . 29. É proibido produzir, preparar, beneficiar, acondicionar, transportar, ter em depósito ou comercializar bebida em desacordo com as disposições deste Regulamento.

Art . 30. O material e os equipamentos empregados na produção, preparação, manipulação, beneficiamento, acondicionamento e transporte de bebida deverão observar as exigências sanitárias e de higiene.

Parágrafo único. O veículo a ser usado no transporte de bebida a granel deverá atender aos requisitos técnicos destinados a impedir a alteração do produto.

Art . 31. No acondicionamento e fechamento de bebida, somente poderão ser usados materiais que atendam aos requisitos sanitários e de higiene, e que não alterem os caracteres organolépticos, nem transmitam substâncias nocivas ao produto.

Parágrafo único. O vasilhame utilizado no acondicionamento de detergentes e outros produtos químicos não poderá ser empregado no envasamento de bebida.

Art . 32. A bebida destinada à exportação poderá ser elaborada de acordo com a legislação, usos e costumes do país a que se destina, vedada a sua comercialização no mercado interno.

Art . 33. A bebida estrangeira deverá observar os padrões de identidade e qualidade adotados para a bebida fabricada no território nacional.

Parágrafo único. Para os efeitos deste artigo, será obrigatória a apresentação do Certificado de Origem, expedido por organismo oficial ou credenciado por órgão governamental do país de origem da bebida estrangeira, e do Certificado de Análise, além da análise de controle pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

Art . 34. A bebida alcoólica de procedência estrangeira, que não atender aos padrões de identidade e qualidade nacionais, somente poderá ser objeto de comércio no território nacional mediante a apresentação de certificado expedido pelo órgão oficial do país de origem ou entidade por ele reconhecido para tal fim, atestando:

I - possuir característica típica, regional e peculiar daquele país;

II - ser produto enquadrado na legislação daquele país;

III - ser de consumo normal e corrente e possuir nome e composição consagrados na região ou país de origem.

Parágrafo único. A importação de bebida de que trata o caput deste artigo deverá ser previamente autorizada pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

Art . 35. A bebida envasada no estrangeiro somente poderá ser comercializada no território nacional em seu recipiente original, vedada qualquer alteração nos respectivos dizeres, observado o disposto no § 4º do art. 19, deste Regulamento.

SEÇÃO III - Do Controle de Estabelecimentos

Art . 36. Os estabelecimentos de bebidas, de acordo com suas atividades, previstas neste Regulamento, deverão dispor da infra-estrutura básica seguinte:

I - localização e áreas específicas adequadas à natureza das atividades;

II - edificação com iluminação e aeração; pisos revestidos de material cerâmico ou equivalente, paredes revestidas de material liso, impermeável e resistente;

III - máquinas e equipamentos mínimos previstos para cada tipo de estabelecimento, conforme a linha de produção industrial;

IV - água em quantidade e qualidade correspondente às necessidades tecnológicas e operacionais;

V - técnico responsável pela produção, com qualificação e registro no respectivo Conselho Profissional.

§ 1º As exigências previstas neste artigo poderão ser acrescidas de outras específicas, de conformidade com a natureza da atividade de cada estabelecimento.

§ 2º Os estabelecimentos referidos neste artigo observarão, ainda, no que couber, os preceitos relativos aos gêneros alimentícios, em geral, constantes da respectiva legislação e área de competência.

§ 3º Os estabelecimentos abrangidos por este Regulamento que industrializem bebidas dietética deverão dispor de área própria para guarda dos edulcorantes, que deverão ser mantidos sob controle.

§ 4º O Ministério da Agricultura e do Abastecimento fixará em ato administrativo normas complementares para instalações e equipamentos mínimos ao funcionamento dos estabelecimentos previstos neste artigo, inclusive os estabelecimentos artesanais e caseiros.

Art . 37. Nos estabelecimentos e instalações das empresas abrangidas por este Regulamento, será proibido manter substâncias que possam ser empregadas na alteração proposital de produto, ressalvados aqueles componentes necessários a atividade industrial normal, que deverão ser mantidos em local apropriados e sob controle.

Art . 38. As substâncias tóxicas necessárias ou indispensáveis às atividades do estabelecimento deverão ser mantidas sob rigoroso controle, em local isolado e apropriado.

Art . 39. Todos os estabelecimentos previstos neste Regulamento ficam obrigados a apresentar, para efeito de controle, quando solicitado, declaração do volume de sua produção, da quantidade de matéria-prima e dos seus estoques.

LEGISLAÇÃO - SIDRA

REGULAMENTO DA LEI Nº 8.918, DE 14 DE JULHO DE 1994

TÍTULO II

DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE BEBIDAS

CAPÍTULO II

DAS BEBIDAS ALCOÓLICAS FERMENTADAS

SEÇÃO II

Das Outras Bebidas Fermentadas

SUBSEÇÃO I

Das Obtidas por Fermentação

Art 72. Fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura.

§ 1º O fermentado de fruta pode ser adicionado de açúcares, água e outras substâncias previstas em ato administrativo complementar, para cada tipo de fruta.

§ 2º Quando adicionado de dióxido de carbono, o fermentado de fruta será denominado fermentado de fruta gaseificado.

Art 73. Sidra é a bebida com graduação alcoólica de quatro a oito por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela fermentação alcoólica do mosto de maçã, podendo ser adicionada de suco de pêra, em proporção máxima de trinta por cento, e sacarose não superior aos açúcares da fruta.

Parágrafo único. A sidra poderá ser gaseificada, sendo proibida a denominação sidra-champanha ou expressão semelhante.

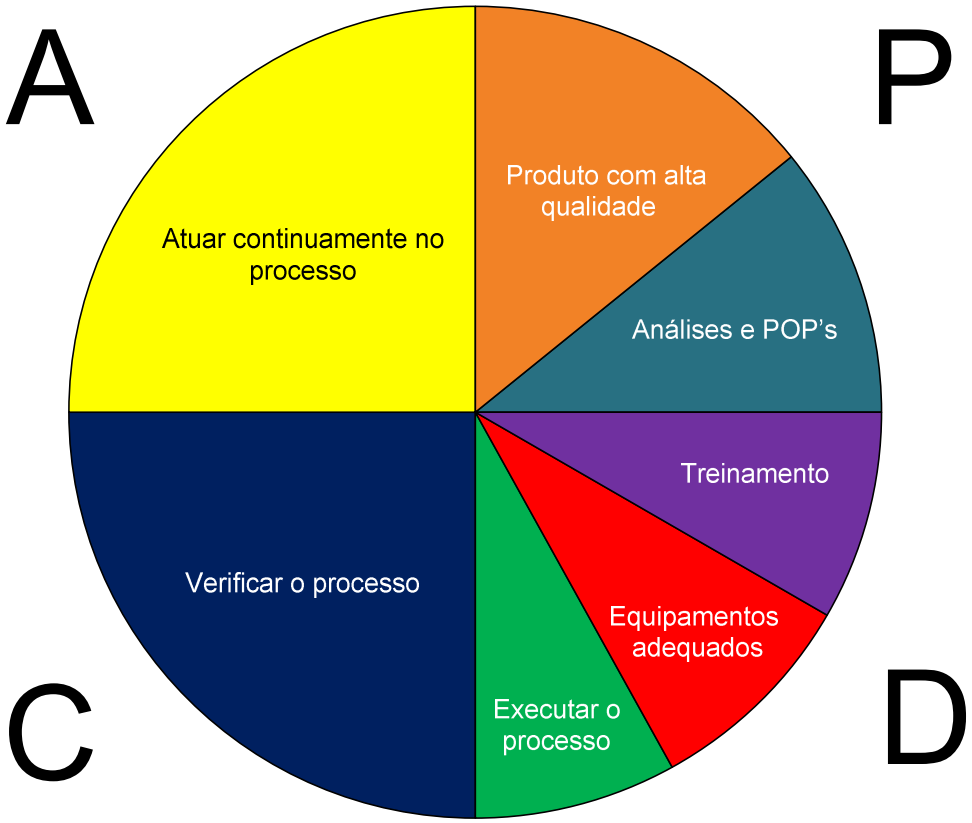
§ 1º A sidra poderá ser gaseificada, sendo proibida adenominação sidra-champanha ou expressão semelhante.

(INCLUÍDOPELO DECRETO 3510 DE 16 DE JUNHO DE 2000, DOU DE 19/06/2000).

§ 2º A sidra poderá ser desalcoolizada através de processo tecnológico físico adequado.
(INCLUÍDO PELO DECRETO 3510 DE 16 DE JUNHO DE 2000, DOU DE 19/06/2000).

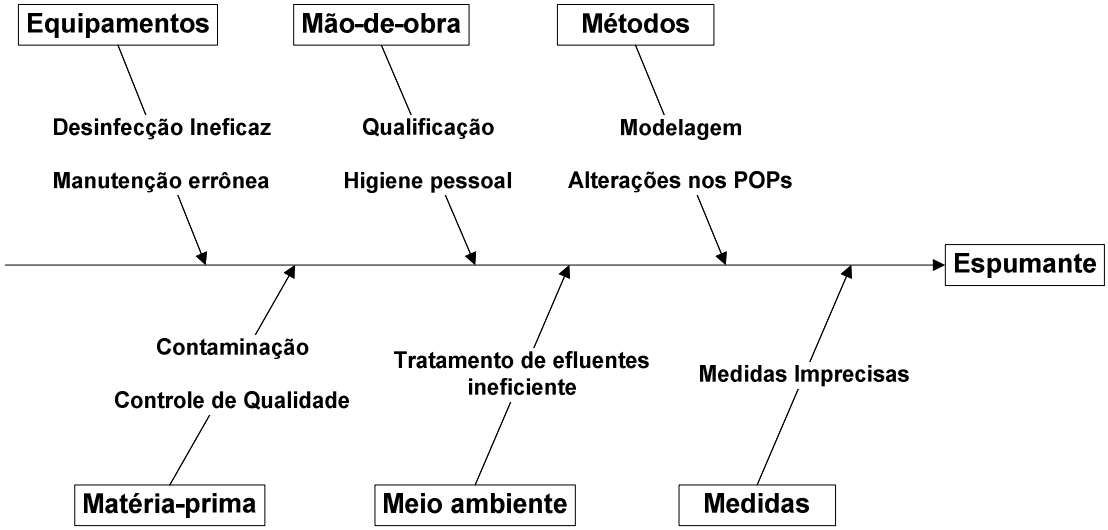
ANEXO B

Ciclo PDCA de Controle de Processos Aplicado à Empresa



ANEXO C

Aplicação do Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) ao Processo Produtivo da Empresa



Segurança e Medicina no Trabalho

Thiago da Silva Alves

SUMÁRIO

8.1. INTRODUÇÃO 152

8.2. OBJETIVOS 153

8.2.1. Objetivo Geral 153

8.2.2. Objetivos Específicos 153

8.3. LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA NO TRABALHO 154

8.3.1. NR 02 – Inspeção Prévia 154

8.3.2. NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA 154

8.3.3. NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI 154

8.3.4. NR 07 – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO 156

8.3.5. NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA 157

8.3.6. NR 12 – Máquinas e Equipamentos 158

8.3.7. NR 13 – Caldeiras e Vasos de Pressão 158

8.3.8. NR 17 – Ergonomia 159

8.3.9. NR 23 – Proteção Contra Incêndios 159

8.3.10. NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho 159

8.3.11. NR 25 – Resíduos Industriais 160

8.4. MANEIRA DE IMPLANTAÇÃO 160

8.5. CONCLUSÕES 161

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 162

8.1. INTRODUÇÃO

As mudanças no mundo do trabalho advindas das inovações tecnológicas e organizacionais têm incrementado significativamente a produção nas empresas, eliminando assim tarefas penosas ou pesadas. Essa relação estabelecida entre o homem e a tecnologia ocasionou novos riscos para a saúde dos trabalhadores, tanto nos aspectos físico, mental ou social.

A relação entre o trabalho e a saúde/ doença surgiu na antiguidade, mas tornou-se um foco de atenção a partir da Revolução Industrial. Afinal, no trabalho escravo ou no regime servil, inexistia a preocupação em preservar a saúde dos que eram submetidos ao trabalho. Os trabalhadores eram equiparados a animais e ferramentas.

Segunda a legislação trabalhista brasileira, todas as empresas devem disponibilizar valores e preceitos mínimos quanto à saúde e segurança de seus colaboradores, para isso, esta empresa deve seguir fielmente uma série de normatizações.

A TARANTO pretende implantar, em sua sede industrial, uma série de normas regulamentadoras, com o intuito de garantir a saúde e integridade física de seus empregados, buscando com isso, oferecer boas condições de trabalhos, maior satisfação dos colaboradores e minimizando imprevistos que possam prejudicar a rotina da empresa.

Entre estas normas então o uso obrigatório de equipamento de segurança pessoal, programas de prevenção de acidentes entre outras, como será descrito no decorrer deste capitulo.

8.2. OBJETIVOS

8.2.1. Objetivo Geral

Aplicar uma política de segurança que garanta a cumprimento das normas legais de segurança aplicadas, fornecendo melhores condições de trabalho a seus funcionários, garantindo-lhes saúde e integridade física.

8.2.2. Objetivos Específicos

- Implantação da NR 02 – Inspeção prévia;
- Implantação da NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- Implantação da NR 06 – Equipamento de Proteção Individua - EPI;
- Implantação da NR 07 – Programa de controle médico de saúde ocupacional;
- Implantação da NR 09 – Programa de prevenção de riscos ambientais - PPRA;
- Implantação da NR 12 – Máquinas e Equipamentos;
- Implantação da NR 13 – Caldeiras e Vasos de Pressão;
- Implantação da NR 17 – Ergonomia;
- Implantação da NR 23 – Proteção contra incêndios;
- Implantação da NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais;
- Implantação da NR 25 – Resíduos Industriais;

8.3. LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA NO TRABALHO

8.3.1. NR 02 – Inspeção Prévia

Todo estabelecimento novo, antes de iniciar suas atividades, deverá solicitar aprovação de suas instalações ao órgão regional do Ministério do Trabalho. Esta aprovação fornecerá a empresa o CAI - Certificado de Aprovação de Instalações.

A TARANTO pretende estar de acordo com todas as resoluções desta norma.

8.3.2. NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

Tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

O dimensionamento da CIPA baseia-se no número de funcionários de cada empresa, a TARANTO se classifica num grupo que tem como membros da CIPA um efetivo e um suplente.

8.3.3. NR 06 – Equipamento de Proteção Individual

Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:

a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;

b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas;

c) para atender a situações de emergência.

A TARANTO fornecerá todos EPI’s necessários aos seus colaboradores de forma gratuita e cobrará dos mesmos, que mantenham seus EPI’s sempre limpos e em boas condições de uso. Dentre alguns EPI’s que serão disponibilizados estão:

- Uniforme profissional: 100% algodão. Calça com elástico total e cordão, dois bolsos traseiros e dois bolsos na frente. Jaleco com manga curta, aberto na frente com botões.

Figura 18 - Uniforme Pessoal

- Botina: com elástico lateral, confeccionada em raspa, na cor preta, com e sem biqueira de aço, dorso acolchoado, palmilha de montagem no sistema strobell, sobre palmilha de EVA antimicrobiana. Solado: Poliuretano Monodensidade com injeção direta ao cabedal, com sistema de amortecimento de impacto.

Figura 19 - Botina

- Óculos Flashlite: proteção com lentes constituídas em 100% policarbonato, não apresentam distorções de imagens, proteção lateral e superior e anti-raios ultravioletas.

Figura 20 - Óculos

- Luvas látex: macia e confortável em látex da Sanro, antiderrapante e com interior forrado com flocos de algodão e dispensa o uso de talco.

Figura 21 - Luva Látex

- Protetor Auditivo de silicone com cordão em PVC na cor laranja de fácil visualização e bolsa de ar interna.

Figura 22 - Protetor Auditivo

Dentre estas normas citadas outras seriam adotadas pela empresa cada qual dentro das necessidades da empresa, sempre buscando a segurança dos seus colaboradores no ambiente de trabalho.

8.3.4. NR 07 – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO

Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

Esta NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do PCMSO, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

O PCMSO deverá considerar as questões incidentes sobre o indivíduo e a coletividade de trabalhadores, privilegiando o instrumental clínico-epidemiológico na abordagem da relação entre sua saúde e o trabalho.

O PCMSO deverá ter caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.

Consideram esta NR como uma das mais importantes no que diz respeito à satisfação de seus funcionários, a TARANTO fará uso da mesma.

8.3.5. NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA

Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- Planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- Estratégia e metodologia de ação;
- Forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- Periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

A TARANTO se preocupará tanto com os aspectos internos, quanto com os aspectos externos da empresa.

8.3.6. NR 12 – Máquinas e Equipamentos

Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos devem ser vistoriados e limpos, sempre que apresentarem riscos provenientes de graxas, óleos e outras substâncias que os tornem escorregadios.

As áreas de circulação e os espaços em torno de máquinas e equipamentos devem ser dimensionados de forma que o material, os trabalhadores e os transportadores mecanizados possam movimentar-se com segurança.

A TARANTO irá dedicar uma atenção especial para esta norma, tendo visto que esta reflete de maneira significativa na imagem da empresa.

8.3.7. NR 13 – Caldeiras e Vasos de Pressão

Para efeito desta NR, considera-se "Profissional Habilitado" aquele que tem competência legal para o exercício da profissão de engenheiro nas atividades referentes a projeto de construção, acompanhamento operação e manutenção, inspeção e supervisão de inspeção de caldeiras e vasos de pressão, em conformidade com a regulamentação profissional vigente no País.

Pressão Máxima de Trabalho Permitida - PMTP ou Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA é o maior valor de pressão compatível com o código de projeto, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais.

Como a TARANTO contará com caldeira e tanques de fermentação que operam a temperaturas e pressões diferentes da ambiente. Justificando a necessidade desta NR. Dentre as exigências desta norma estão:

- Manter prontuário técnico atualizado;
- Instalar todas as válvulas e dispositivos de segurança previstos pela norma;
- Realização das inspeções e testes hidrostáticos;
- Documentação assinada por profissional habilitado.

8.3.8. NR 17 – Ergonomia

Esta Norma Regulamentadora visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, e à própria organização do trabalho.

Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

Nós da TARANTO, vamos buscar contratar colaboradores que tenham os pré-requisitos básicos para tal ofício, evitando acidentes e melhorando a qualidade do processo.

8.3.9. NR 23 – Proteção Contra Incêndios

A TARANTO fará uso desta norma de maneira responsável, garantindo a segurança de suas instalações e funcionários. Dentre as medidas que serão adotadas, está:

- Proteção contra incêndio;
- Saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio;
- Equipamento suficiente para combater o fogo em seu início;
- Pessoas adestradas no uso correto desses equipamentos.

8.3.10. NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho

As áreas destinadas aos sanitários atenderá às dimensões mínimas essenciais. Tendo em média um sanitário a cada 100m^2 de área contruida e 20 funcionários em atividade.

Os locais onde se encontrarão instalações sanitárias serão submetidos a processo permanente de higienização, de sorte que sejam mantidos limpos e desprovidos de quaisquer odores, durante toda a jornada de trabalho.

8.3.11. NR 25 – Resíduos Industriais

Os resíduos gasosos serão eliminados dos locais de trabalho através de métodos, equipamentos ou medidas adequadas, sendo proibido o lançamento ou a liberação nos ambientes de trabalho de quaisquer contaminantes gasosos sob a forma de matéria ou energia, direta ou indiretamente, de forma a serem ultrapassados os limites de tolerância estabelecidos.

Os resíduos líquidos e sólidos produzidos por processos e operações industriais serão convenientemente tratados e/ou dispostos e e/ou retirados dos limites da indústria, de forma a evitar riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores.

8.4. MANEIRA DE IMPLANTAÇÃO

Dentre os processo industriais que ocorrerão na empresa, se dará uma atenção maior ao processo produtivo em si e ao processo de espedição, pois é onde os funcionários estarão mais espostos, havendo maiores chances de ocorrer acidentes.

Será contratada uma empresa de consultoria em segurança e medicina do trabalho que vai nos alxiliar nas implantações das NRs. Garantindo que nossas instalações e maquinários estejam dispostos de forma a atender as normas.

Esta empresa de consultoria tambem fará as análises dos possiveis fatores que levarão a adotar, ou não, os EPIs de acordo com as atividades desenvolvidas pelo funcionário, podendo também adotar algum EPC – Equipamento de Proteção Coletiva, afim de beneficiar todo o setor.

Devido ao numero de funcionários relativamente baixo (menos que 50), não é obrigatório que a empresa tenha um profissional da área da segurança entre seus efetivos. Por isso, a empresa de consultoria contratada dará treinamento para os membros da CIPA, para que estes continuem verificando e aplicando as exigências das normas.

8.5. CONCLUSÕES

A maneira mais eficaz de impedir o acidente é conhecer e controlar os riscos. Isso se faz com uma política de segurança e saúde dos trabalhadores que tenha por base a ação de profissionais especializados, antecipando, reconhecendo, avaliando e controlando todo o risco existente.

Com está política que prioriza a segurança e saúde de seus colaboradores, a TARANTO terá como retorno de seus investimentos em segurança, o contentamento e fidelidade de seus funcionários, refletindo num maior rendimento dos mesmos e diminuindo a rotatividade de pessoal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENSOUSSAN, Eddy; ALBIERI, Sergio. **Manual de higiene, segurança e medicina do trabalho**. São Paulo: Livraria Atheneu, 1997. 206 p.

MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO – **Legislação Normas Regulamentadora**, disponível em <www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp>. Acessado em 21/10/2008.

ZOCCHIO, Álvaro. **Prática de prevenção de acidentes**: ABC da segurança do trabalho. Ilustração de José Marcondes de Toledo. 3ª ed. São Paulo, Atlas, 1973.

Gerenciamento Ambiental

Rogério Sorato

SUMÁRIO

9.1. INTRODUÇÃO 165

9.2. OBJETIVOS 166

9.2.1. Objetivo Geral 166

9.2.2. Objetivos Específicos 166

9.3. REFERENCIAL TEÓRICO 167

9.3.1. Tratamento biológico de efluentes 168

9.4. LICENCIAMENTO AMBIENTAL 171

9.4.1. Licença Prévia - LP 172

9.4.2. Licença de Instalação - LI 173

9.4.2. Licença de Operação - LO 174

9.5. GERENCIAMENTO DOS EFLUENTES E PROCESSAMENTO DE MAÇÃ 175

9.5.1. Estação de Condicionamento para Reuso - ECR 175

9.5.2. Destinação do Bagaço sólido 176

9.5.3. Tratamento do Efluente Líquido 176

9.5. CONCLUSÕES 179

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 180

9.1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia, todos sabem da importância que têm as questões ambientais para o sucesso dos negócios a longo prazo. As exigências crescentes da sociedade, refletidas nos padrões ambientais, cada vez mais restritos, demonstram claramente esta tendência. Investimentos também crescentes no controle da poluição e recuperação de áreas degradadas podem por em risco a viabilidade de um negócio. A preocupação com o meio ambiente não é moda ou oportunismo, mas é uma questão de sobrevivência para as empresas.

Para a implantação da Taranto – indústria de processamento de maçã – o gerenciamento ambiental será de fundamental importância para o sucesso e credibilidade da mesma no mercado, assim como, está diretamente relacionado a estes fatores a responsabilidade social e ambiental que a empresa deve possuir.

Para o gerenciamento ambiental estar completo, neste capitulo será proposto um referencial teórico enfatizando a importância do tratamento microbiológico, bem como, o projeto do tratamento do efluente industrial e a destinação de todo os rejeitos do processo.

Foram estabelecidas as diretrizes e os procedimentos necessários para a licença ambiental de operação em acordo com os órgãos responsáveis pelo maio ambiente a nível estadual - FATMA e a nível federal – CONAMA, através de diversas resoluções.

9.2. OBJETIVOS

9.2.1. Objetivo Geral

Desenvolver o plano de gerenciamento ambiental da indústria de processamento de maçã, visando estabelecer o tratamento e a destinação do efluente produzido, assim como, estabelecer os procedimentos do licenciamento ambiental necessário.

9.2.2. Objetivos Específicos

- Projetar a estação de tratamento de água para reuso;
- Determinar o tratamento para o efluente líquido;
- Promover um estudo para destinação do resíduo sólido;
- Apresentar os procedimentos para o licenciamento ambiental.

9.3. REFERENCIAL TEÓRICO

O conhecimento das características das águas residuárias industriais constituem o primeiro passo para o estudo preliminar de projetos, em que os possíveis tipos de tratamento só podem ser selecionados a partir da caracterização do efluente. Da mesma forma, se conhece também o potencial poluidor, quando estes efluentes são lançados no corpo d'água receptor.

A composição dos esgotos sanitários são bem definidos, podendo apresentar variação na concentração, conforme os fatores socioeconômicos da população. Já os efluentes industriais, devido a grande diversidade de indústrias, a composição e concentração são variáveis a cada tipo de processo. É possível haver variação até mesmo no efluente de indústrias do mesmo ramo de atividade, fato este, que pode ocorrer pela diversificação dos processos e matérias primas.

Os problemas causados pelo despejo inadequado de efluentes no meio aquático dependem da natureza do poluente, do caminho percorrido, no meio e do uso que se faz do corpo de água. Os poluentes podem ser lançados de forma pontual, individualizados e em um local determinado, e difusa, ocorrendo em vários locais e com características diversas.

Com escassez dos recursos hídricos, houve um considerável aumento de pesquisas sobre maneiras de reuso de águas residuais. Dentre os vários processos existentes de tratamento de água e efluentes, normalmente são utilizados processos mais grosseiros ou tradicionais, onde os resíduos são tratados simplesmente para serem descartados, porém, processos mais avançados podem ser utilizados para recondicionar a água ao reuso industrial.

A escassez de água é um problema mundial que poderá afetar gerações futuras se não houver uma profunda conscientização da necessidade da conservação deste insumo. A quantidade de água existente numa região é constante, mas os seus consumidores não. Portanto, a disponibilidade reduz à medida que a população e/ou atividades industriais aumentam (KELMAN, 2003).

9.3.1. Tratamento biológico de efluentes

A utilização de microorganismos nos processos de tratamento de água residuária é realizado a mais de um século. Esta área vem se desenvolvendo de forma exponencial a medida que a microbiologia vem desvendando os mistérios dos microorganismos na natureza. A biotecnologia aplicada ao tratamento de efluentes vem sendo utilizada principalmente para a remoção da matéria orgânica, no entanto, outros poluentes também podem ser removidos pela ação direta ou indireta dos microorganismos (SOARES, 2001).

De acordo com o mesmo autor, o tratamento biológico de resíduos emprega a ação conjunta de espécies diferentes de microorganismos, em biorreatores, que operados sob determinadas condições resulta na estabilização dos mesmos. Em geral, os diferentes tipos microbianos nos processos biológicos de tratamento atuam conjuntamente, formando uma verdadeira cadeia alimentar com interações nutricionais facultativas e obrigatórias.

Processos Anaeróbios

Na digestão anaeróbia há um processo biológico em que, na ausência de oxigênio molecular, um conjunto de diversos tipos de microorganismos promove a transformação de compostos orgânicos complexos (carboidratos, proteínas e lipídios) em produtos mais simples, como metano e gás carbônico.

De uma forma geral os compostos orgânicos podem ser degradados via anaeróbia, podendo ser mais eficiente e mais econômico quando os dejetos são facilmente biodegradáveis (CHERNICHARO, 2000).

O elevado grau de conversão da matéria orgânica em produtos finais, baixa produção de lodo ou sólidos biológicos, destruição de microorganismos patogênicos, produção de biofertilizantes, e geração de gases com elevada concentração de metano são algumas das vantagens deste tipo de processo.

Esse processo de bioconversão envolve quatro estágios, hidrólise de materiais complexos, acidogênese, acetogênese e metanogênese.

Hidrólise: processo no qual se converte o material orgânico particulado em compostos dissolvidos de menor peso molecular. Os aminoácidos são formados pela

degradação das proteínas, através de polipeptídeos. Há uma transformação dos carboidratos e dos lipídios em açucares solúveis e ácidos graxos de longa cadeia de carbono e glicerina, respectivamente. A etapa limitativa para todo o processo da digestão anaeróbia pode ser a velocidade da hidrólise, ou seja, a velocidade de conversão do material orgânico complexo para biogás é limitada pela velocidade da hidrólise (CHERNICHARO, 2000).

Acidogênese: é efetuada por um grande e diverso grupo de bactérias fermentativas. A maioria das bactérias acidogênicas é anaeróbia estrita, mas cerca de 1% consiste de bactérias facultativas que podem oxidar o substrato orgânico por via oxidativa. Isso é particularmente importante, uma vez que as bactérias anaeróbias estritas devem ser protegidas contra a exposição ao oxigênio eventualmente presente no meio.

Acetogênese: os substratos para produção de metano: acetato, hidrogênio e dióxido de carbono são formados através da conversão dos produtos da acidogênese em compostos que formam esses substratos. Esta conversão é a acetogênese. O hidrogênio é consumido no meio através das bactérias metanogênicas, que utilizam hidrogênio e dióxido de carbono para produzir metano e ácido acético (CHERNICHARO, 2000).

Metanogênese: Essa etapa pode ocorrer através de processo oxidativo da metanogênese hidrogenotrófica (produção de metano a partir do hidrogênio), na qual o dióxido de carbono atua como aceptor de elétrons, sendo reduzido a metano. Praticamente todas as bactérias metanogênicas podem realizar este caminho. Também pode ocorrer através da metanogênese acetotrófica (produção de metano a partir de acetato), na qual há a formação de metano por meio da conversão do carbono orgânico que está na forma de acetato.

Filtro Biológico

Os Filtros Biológicos são processos de tratamento de esgotos baseados na percolação de efluentes líquidos através de pedras nas quais ocorrem fenômenos biológicos de crescimento bacteriano e consumo da matéria orgânica.

Como material de construção empregam-se pedras resistentes as intempéries, escória britada, tufo de lava e peças cerâmicas ou de plástico. Também já têm sido empregados o coque e a hulha e em pequenas instalações têm encontrado aplicação ripas de madeira empilhadas em cruz. O material mais usado é a pedra britada. O tufo de lava tem

a vantagem de ter um peso específico aparente muito baixo. Durante a colocação é importante eliminar completamente a areia. Para isto o material filtrante deve ser lavado cuidadosamente. Algumas semanas após o início de funcionamento, os fragmentos se recobrem de películas mucilaginosas povoadas por bactérias, principalmente, no interior das quais se processam os fenômenos de depuração. Portanto a atividade se verifica na superfície revestida (área molhada) dos fragmentos. A película ativa aderente às pedras não tem mais que 2 a 3 mm de espessura. O oxigênio não consegue penetrar mais profundamente. O principal mecanismo do processo é atribuído à adsorção. A eficiência da adsorção é mantida pela ação de microorganismos que dependem de aeração contínua. As pedras com superfície áspera aceleram o inicio do funcionamento biológico

Os filtros anaeróbios podem ser concebidos com e sem recirculação. Embora na pratica os filtros com fluxo ascendente tenham sido mais utilizados, o fluxo do efluente ainda pode ser horizontal e descendente. Nos filtros de fluxo ascendente o leito permanece totalmente submerso, enquanto que nos de fluxo descendente podem ser operados de maneira que o meio suporte seja afogado ou não afogado.

Na Figura abaixo podemos verificar a estrutura de um filtro anaeróbio de fluxo descendente.

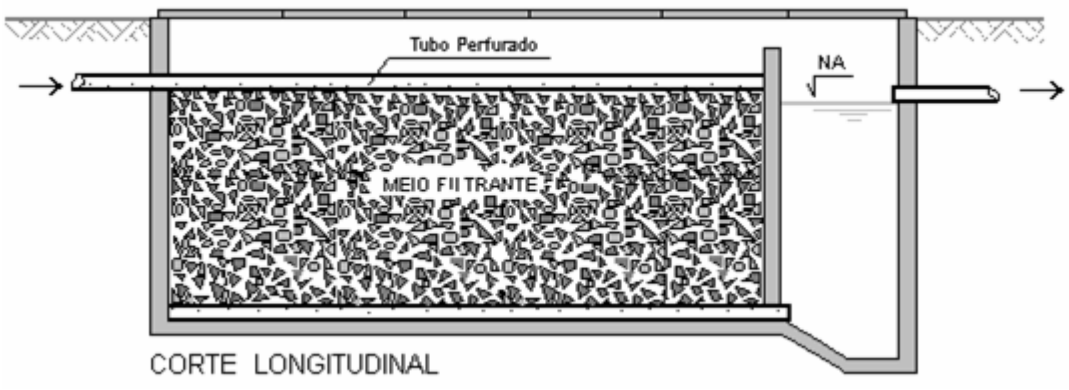


Figura 23 - Filtro anaeróbio de fluxo descendente (Soares, 2001)

Podemos verificar na tabela seguinte, algumas características gerais de operação e construção dos filtros anaeróbicos.

Tabela 22 - Características de operação e construção de filtros anaeróbios.

Forma do reator	Cilíndrica ou retangular
Construção	Concreto, alvenaria, fibra de vidro, etc.
Altura/profundidade	3 a 13 m

Volume do reator	1 a 10.000 m^3
Altura do meio suporte (h)	50 a 70% altura filtro
Material do meio suporte	Brita, pecas plásticas, etc.
Área especifica do meio suporte	Brita n^o 4 ou 5 (ABNT); 100 a 140 m^2/m^3
Temperatura	25 a 38 ^oC
Carga orgânica volumetrica	0,2 a 16 KgDQO/m^3 .d
Velocidade superficial	0,4m/h na partida – 2 m/h máxima
Eficiência	DBO:40 a 95% DQO:40 a 80% Sólidos em suspensão: 60 a 90%
Tempo de detenção celular	>20 dias
Tempo de detenção hidráulico	6-18 horas

Fonte: Soares, 2001.

9.4. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Licenciamento ambiental é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos utilizadores de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou daqueles que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, desde que verificado, em cada caso concreto, que foram preenchidos pelo empreendedor os requisitos legais exigidos.

O CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, através da Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997, definiu os empreendimentos e atividades que estão sujeitos ao licenciamento ambiental. Esse licenciamento será efetuado em um único nível de competência, repartindo-se harmonicamente as atribuições entre o IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, em nível federal, os órgãos ambientais estaduais com a FATMA e os órgãos ambientais municipais.

Há três tipos de licença: Licença Prévia (LP); Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), as quais poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade.

9.4.1. Licença Prévia - LP

A Licença Prévia é requerida na fase preliminar de planejamento do empreendimento ou atividade. Nessa primeira fase do licenciamento, a FATMA avalia a localização e a concepção do empreendimento, atestando a sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos a serem atendidos nas próximas fases.

Para a formalização do processo de Licença Prévia são necessários os seguintes documentos:

- requerimento da licença pelo empreendedor;
- declaração da Prefeitura Municipal declarando que o tipo de empreendimento e o local de sua instalação estão de acordo com as leis e regulamentos administrativos aplicáveis ao uso e ocupação do solo;
- Formulário de Caracterização do Empreendimento – FCE, preenchido pelo representante legal;
- Relatório de Controle Ambiental – RCA, elaborado de acordo com as instruções da FATMA, por profissional legalmente habilitado, e acompanhado da anotação de responsabilidade técnica;
- Estudos de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, no caso de empreendimentos de elevado impacto ambiental, listados no artigo 2º da Resolução CONAMA nº001/86 ou outros, definidos pela FATMA;
- Certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FATMA, a pedido do interessado;
- Para o setor elétrico, documentação especificada na Resolução CONAMA nº 006/87;
- Comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas nº 01/90 e 15/96;
- Autorização do IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas para derivação de águas públicas, quando for o caso;

- autorização do IEF – Instituto Estadual de Florestas para supressão de vegetação, quando for o caso;
- cópia da publicação do pedido de Licença Prévia em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa nº.13/95.

9.4.2 Licença de Instalação (LI)

A Licença de Instalação é a segunda fase do licenciamento ambiental, quando são analisados e aprovados os projetos executivos de controle de poluição e as medidas compensatórias, que compõem o documento denominado Plano de Controle Ambiental.

A LI gera o direito à instalação do empreendimento ou sua ampliação, ou seja, a implantação do canteiro de obras, movimentos de terra, abertura de vias, construção de galpões, edificações e montagens de equipamentos. A Licença de Instalação concedida especifica as obrigações do empreendedor no que se refere às medidas mitigadoras dos impactos ambientais, sendo exigido o emprego da melhor tecnologia disponível para prevenir a poluição.

Para a formalização do processo de Licença de Instalação são necessários os seguintes documentos:

- requerimento da licença pelo empreendedor;
- Plano de Controle Ambiental – PCA, elaborado de acordo com as instruções da FATMA, por profissional legalmente habilitado,e acompanhado da anotação de responsabilidade técnica;
- Certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FATMA, a pedido do interessado;
- comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas nº 01/90 e 15/96;
- cópia da publicação da concessão da Licença Prévia e do pedido de Licença de Instalação em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa nº 13/95.

9.4.3 Licença de Operação (LO)

A Licença de Operação autoriza a operação do empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação. Assim, a concessão da LO vai depender do cumprimento daquilo que foi examinado e deferido nas fases de LP e LI.

A LO deve ser requerida quando o novo empreendimento, ou sua ampliação está instalado e prestes a entrar em operação (licenciamento preventivo) ou já está operando (licenciamento corretivo).

Para a formalização do processo de Licença de Operação são necessários os seguintes documentos:

- requerimento da licença pelo empreendedor;
- certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FATMA, a pedido do interessado;
- comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas 01/90 e 15/96;
- cópia das publicações da concessão da Licença de Instalação e do pedido de Licença de Operação em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa nº 13/95.

Para os empreendimentos em operação, sem haver obtido as licenças ambientais, a formalização do processo requer a apresentação conjunta dos documentos, estudos e projetos previstos para as fases de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

O prazo de validade da Licença de Operação deve considerar o Plano de Controle Ambiental, sendo de, no mínimo, 4 anos e, no máximo, 8 anos, em função da classificação do empreendimento, segundo o porte e o potencial poluidor, estabelecida pela Deliberação Normativa nº 01/90.

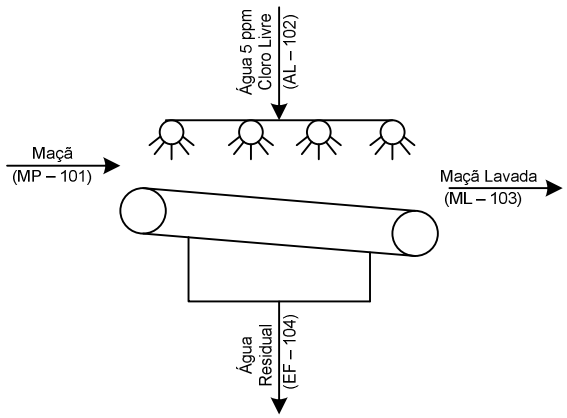
9.5. GERENCIAMENTO DOS EFLUENTES E PROCESSAMENTO DE MAÇÃ

A Taranto – indústria de processamento de maçã - terá dois tipos de rejeitos: sólido, provindo do rejeito da prensa e despolpador e efluente líquido, resultando dos processos de limpeza.

Outro grande gasto de água seria na parte inicial do processo se não fosse projetada uma ECR (estação de condicionamento para reuso de água). Nesta parte, para cada quilo de fruto processado, necessita-se de 1,5 litros de água para lavagem e esterilização dos mesmos.

9.5.1. Estação de Condicionamento para Reuso – ECR

Durante o processo de lavagem e esterilização dos frutos, a quantidade de água residual é calculada em 1,5 litros para cada quilo de fruto processado. Como podemos ver no esquema abaixo, a água também necessita estar com um residual de 5 ppm de cloro para a desinfecção dos frutos.

Desenho esquemático do equipamento	Correntes
	MP – 101: Maçã in natura AL – 102: Água com 5 ppm de cloro livre ML – 103: Maçã Limpa e esterilizada EF – 104: Água residual **Material de construção:** Aço inoxidável **Obs:** Após ocorrer a limpeza dos frutos a água que foi utilizada é encaminhada a uma ECR (Estação de condicionamento para reuso), onde recebe tratamento adequado e retorna ao processo.

Podemos verificar na Figura 24 o projeto da ECR , assim como, os fluxos de água e de hipoclorito de sódio utilizado na desinfecção.

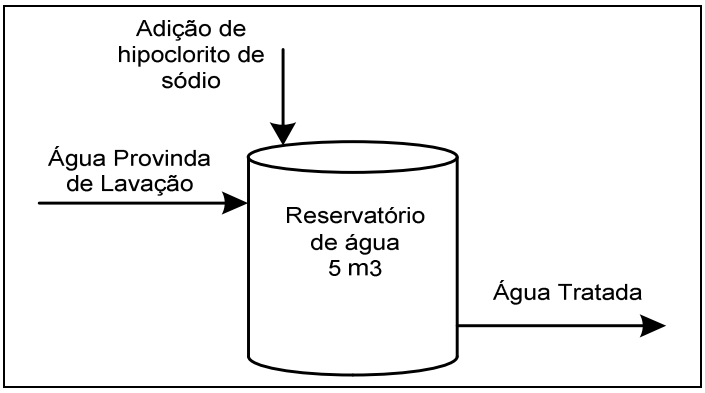


Figura 24 - Projeto da ECR (Autor, 2008)

Como foi calculada uma vazão de água de 45m^3 por mês, instalando um reservatório de 5 m^3 e considerando que somente em três dias do mês serão lavados os frutos, resulta em um tempo de detenção hidráulico de 8 horas. Tempo este suficiente para a reação de oxidação do cloro.

9.5.2. Destinação do Bagaço Sólido

O bagaço gerado no processo de prensagem gera por mês aproximadamente 14 toneladas de resíduo sólido, composto por bagaço de maçã. Este resíduo será totalmente vendido para indústrias de doces e para alimentação animal na região.

Com este tipo de reaproveitamento, a empresa tem lucro e se isenta do processo de tratamento dos sólidos.

9.5.3. Tratamento do Efluente Líquido

Como nas diversas etapas do processamento de maçã serão utilizados apenas 60 m^3/mês, provindos principalmente da lavagem e limpeza dos equipamentos, será necessário apenas um tratamento biológico anaeróbico antes do descarte em leitos receptores. O efluente sanitário também está incluído e será destinado ao mesmo tratamento.

O efluente é rico em açúcares e outros componentes dos processos fermentativos como alcoóis e aldeído e ácidos carboxílicos e baixas concentrações, sendo que, também terá uma quantidade pequena de leveduras microorganismos. O pH dos

efluentes da indústria de sidras é levemente ácido ou neutro e a quantidade de DBO fica em torno de 3.000 a 4.000 mg/L. Adotamos para os cálculos DBO de 4.000 mg/L.

Como este processo necessita de separação preliminar e equalização da vazão, o projeto se baseia em: Peneiramento, passagem por tanque de equalização e filtro anaeróbico.

Peneiramento: O peneiramento tem como objetivo principal, a remoção de sólidos grosseiros com granulométrica maior que 0,25 mm. As peneiras devem ser usadas no sistema de tratamento da água residuária da indústria, sendo que, em nosso caso, os sólidos separados poderão ser reaproveitados.

Tanque de equalização: necessário para garantir a vazão de 0,0833 m3/h, garantindo um tempo de detenção de 2,15 horas no reator anaeróbico.

Reator anaeróbico: na Figura 25 pode ser verificado o projeto do filtro biológico anaeróbico.

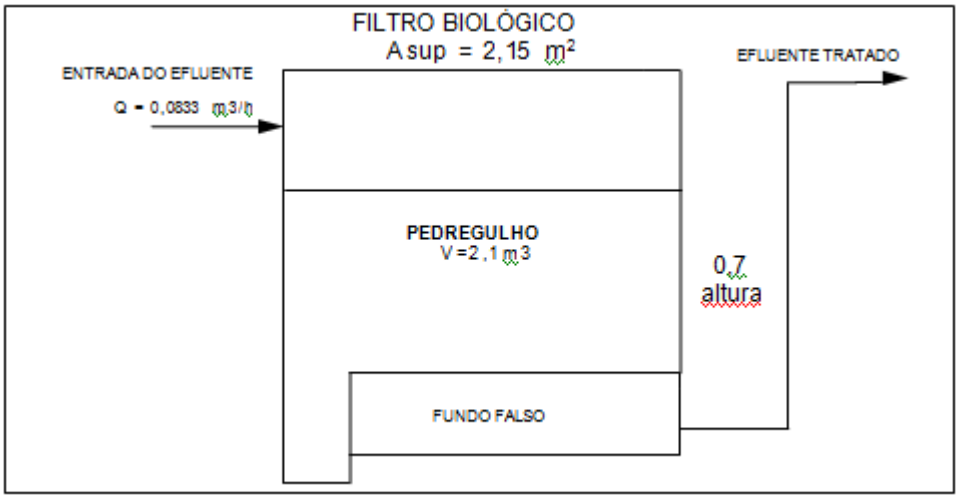


Figura 25 - Projeto do Filtro Biológico (Autor, 2008)

O efluente tratado será lançado no corpo receptor com um valor de DBO 400 mg/L, dentro do padrão estabelecido pela FATMA que estabelece uma remoção de 80% de remoção da DQO.

Podemos verificar na tabela seguinte, os dados do projeto para a construção do filtro biológico.

Tabela 23 - Dados do Dimensionamento e Projeto do Filtro Biológico.

Parâmetro	Valores	Unidade
DBO entrada	4.000	mg/L
Temperatura	25	^{o}C
Vazão efluente	0,0833	m^3/h
Forma do reator	Cilíndrica	-
Construção	fibra de vidro	-
Altura/profundidade	1	m
Volume do reator	2,15	m^3
Altura do meio suporte	0,7	m
Material do meio suporte	Brita n^{o} 4	-
Área especifica do meio suporte	140 m^2/m^3	-
Carga orgânica volumétrica	3,72	$KgDQO/m^3$ .d
X_{SSV}	9,30	g/L
Velocidade superficial	0,03	m/h
Eficiência	90%	-
Tempo de detenção hidráulico	26	horas
DBO saida	400	mg/L

Fonte: Arquivo do autor, 2008.

9.6. CONCLUSÕES

Este capítulo promoveu o estudo do gerenciamento ambiental e o tratamento do efluente da indústria de processamento de maçã. De acordo com os resultados dos cálculos e o projeto do tratamento e destinação dos rejeitos, verificamos um completo controle da degradação ambiental provocada pela empresa. Este controle relaciona-se com o tratamento do efluente através do tratamento biológico do mesmo.

A escolha do tratamento biológico por maio de filtro anaeróbico, segundo a literatura e artigos da área, se mostra o mais viável por momento, eliminando o efluente líquido com parâmetros que atende todos os padrões de potabilidade propostos pelos órgãos fiscalizadores.

A preocupação de nossa empresa, acima de tudo, está relacionada a preservação do meio ambiente, visando, através de técnicas como o reuso de água, minimizar o impacto ambiental gerado pelo desperdício da mesma. Em acordo com os órgãos fiscalizadores e os parâmetros estipulados na licença ambiental, será realizado o monitoramento e o controle do processo visando garantir a preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KELMAN, J. O desafio de levar água para todos. **Revista SENAC e Educação Ambiental**. Rio de Janeiro, ano 12, nº1, p. 8-12, jan./abr. 2003. Disponível em: <http://www.senac.br/informativo/educambiental/EA_012003/entrevista.asp>.Acesso em: 12 out. 2008.

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA. Pró-Reitoria Acadêmica. Programa de Bibliotecas. **Trabalhos acadêmicos na Unisul**: apresentação gráfica para tcc, monografia, dissertação e tese. 2. ed. rev. e ampl. Tubarão: Ed. Unisul, 2008.

SOARES, Hugo Moreira. **Tratamento de efluentes.** Santa Catarina, 2001. Especialização em Processos Têxteis: Curso de Pós-Graduação UFSC/SENAI.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf. Acesso em: Acesso em: 28 out. 2008.

FATMA. Fundação do Meio Ambiente: **consulta a legislação estadual e federal pertinente a FATMA**. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br>. Acesso em: 28 out. 2008.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Projeto de estações de tratamento de esgotos**. NBR-570. 1989.

ESPINOSA, Héctor Raúl Muñoz. **Impactos e conflitos na gestão de recursos hídricos do sul de Santa Catarina.** Disponível em: <http://www.aguabolivia.org/situacionagaX/IIIEncAguas/contenido/trabajos_49.htm >. Acesso em: 25 set. de 2008.

RICHTER, Carlos A.; NETTO, Jose M. de Azevedo. **Tratamento de água:** Tecnologia atualizada. São Paulo: Edgard blucher, 1991.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 13969** - Tanques Sépticos: Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos. Projeto, Construção e Operação. Brasil, 1997. 60p.

CHERNICHARO, C. A. L. **Pós-Tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios**: coletânea de trabalhos técnicos. Belo Horizonte, Projeto PROSAB, 2000. 220p.

Gerenciamento Econômico

Rogério Sorato

SUMÁRIO

10.1. INTRODUÇÃO 184

10.2. OBJETIVOS 185

10.2.1. Objetivo Geral 185

10.2.2. Objetivos Específicos 185

10.3. REFERENCIAL TEÓRICO 186

10.3.1. Custos Diretos e Indiretos 186

10.3.2. Custos Fixos e Variáveis 186

10.3.3. Depreciação 187

10.3.4. Obrigações Tributárias das Micro e Pequenas Empresas 189

10.3.5. Fluxo de Caixa 190

10.3.6. Ponto de Equilíbrio 191

10.4. ANÁLISE DOS INVESTIMENTOS 193

10.4.1. Taxa de Atratividade 193

10.4.2. Valor Presente Líquido 193

10.4.3. Taxa Interna de Retorno 194

10.4.4. Payback Time 195

10.5. IMPLANTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS 196

10.6. MONTANTE DOS RECURSOS PRÓPRIOS 200

10.7. DECISÕES DE FINANCIAMENTO 201

10.8. ANÁLISE DO CUSTO E PREÇO DE VENDA 202

10.8.1. Análise do Custo de Produção 202

10.8.2. Preço de Venda 206

10.9. FLUXO DE CAIXA E MODELO FISCAL 207

10.10. PONTO DE EQUILÍBRIO CONTÁBIL 208

10.11. RENTABILIDADE DO INVESTIMENTO 209

10.11.1. Valor Presente Líquido – VPL 209

10.11.2. Taxa Interna de Retorno – TIR 209

10.11.3. Payback Time 209

10.12. RISCO DE PAGAMENTO DE EMPRÉSTIMO 211

10.13. SENSIBILIDADE ECONÔMICO FINANCEIRA A FATORES EXTERNOS 211

10.14. CONCLUSÕES 212

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 213

ANEXOS 214

10.1. INTRODUÇÃO

Nesta idade moderna de competição industrial o engenheiro químico necessita de mais que um conhecimento, isto é, interdisciplinaridade, que entenda das ciências fundamentais e a engenharia relacionada, como termodinâmicas, cinética de reação e tecnologia computacional. O engenheiro também tem que ter a habilidade para aplicar este conhecimento em situações práticas com a finalidade de realizar benefícios à sociedade. Porém, fazendo estas aplicações, o engenheiro químico tem que reconhecer as implicações econômicas que são envolvidas e os procedimentos adequados. O desenvolvimento de uma planta fabril industrial ou de avaliação e análise econômica para realidade lucrativa é freqüentemente um problema complexo e que deve ser desenvolvido ou executado com cautela.

De forma geral, as pessoas físicas e jurídicas devem decidir onde investir sua renda, de acordo com o risco e com o retorno esperado de cada alternativa de investimento disponível. Assim sendo, o investidor que decide empregar seus recursos financeiros na atividade produtiva deverá fazer uma ampla análise, que pressupõe o uso de uma série de técnicas econômico-financeiras para que se analise a viabilidade dos projetos de investimento que um investidor teria disponível para escolha. Esta escolha deve pressupor uma série de objetivos estratégicos do investidor, que precisam ser atendidos da melhor maneira possível pelo conjunto de projetos escolhidos, além de garantir a maximização da riqueza do mesmo. É neste sentido que se propõem este trabalho, que procura aplicar uma série de técnicas de análise econômico-financeiras a uma unidade de processamento de maçãs, que tem como principal produto o espumante. Os resultados mostram que, considerando um horizonte de tempo de 5 anos e uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 15 % a.a., o projeto é viável sob a perspectiva econômico-financeira, pois gera um VPL de R$ 47.922,93 e uma TIR de 17 % a.a. Tem-se ainda na análise a visão do período de Payback de 3,3 anos e do ponto de equilíbrio em torno de 16 % da capacidade produtiva.

10.2. OBJETIVOS

10.2.1. Objetivo Geral

Desenvolver um plano de gerenciamento econômico-financeiro de uma indústria de processamento de maçã, prevendo os gastos iniciais e de produção, visando o estudo e a viabilidade de sua implantação utilizando ferramentas e equações matemáticas de análise de investimentos.

10.2.2. Objetivos Específicos

- Apresentar os custos totais de implantação do projeto.
- Determinar fontes de financiamentos e recursos.
- Apresentar os custos de produção relacionando os fixos, os variáveis e os totais de produção.
- Verificar a viabilidade econômica do projeto por meio de ferramentas e equações matemáticas, apresentando fluxos de caixa e retorno do investimento.

10.3. REFERENCIAL TEÓRICO

Do ponto de vista da análise econômico-financeira, um projeto de investimento é qualquer atividade produtiva de vida limitada, que implique na mobilização de alguns recursos na forma de bens de produção, em determinado momento, na expectativa de gerar recursos futuros oriundos da produção. Esse tipo de conceituação pressupõe a possibilidade de quantificação monetária dos insumos e produtos associados ao projeto (NORONHA e DUARTE, 1995).

Do ponto de vista gerencial, uma empresa pode ser considerada como uma organização que dispõe de um conjunto de recursos e busca atingir certos objetivos. Financeiramente, falando, o objetivo é a geração de riqueza através de industrialização e comercialização de produtos.

Muitos métodos são combinados para fazer a elaboração da análise econômico financeira de projetos. Como exemplo, a descrição de seu fluxo de caixa ao longo do tempo, para posterior análise, este represente, talvez, a função mais importante de uma análise econômico-financeira. Neste sentido, serão apresentados a seguir alguns conceitos que vão nos ajudar no entendimento desses métodos.

10.3.1. Custos Diretos e Indiretos

Podemos definir Custos Diretos como aqueles que podem ser apropriados diretamente aos produtos fabricados, porque há uma medida objetiva de seu consumo nesta fabricação (WERNKE, 2005).

Os Custos Indiretos são os que dependem de cálculos, rateios ou estimativas para serem apropriados em diferentes produtos, portanto, são os custos que só são apropriados indiretamente aos produtos.

10.3.2. Custos Fixos e Variáveis

Custos fixos são aqueles cujos valores são os mesmos qualquer que seja o volume e produção da empresa.

De acordo como o autor:

> Mesmo que a quantidade de litros produzidos seja maior ou menor, tais custos terão o mesmo valor no final do período. Relacionam-se mais especificamente com a capacidade estalada, ou com a estrutura física que a empresa possui, sendo seu valor total desvinculado do volume fabricado. Por esse motivo estes custos existem mesmo que as atividades fabris estejam paradas no período (WERNKE, 2005, p.8).

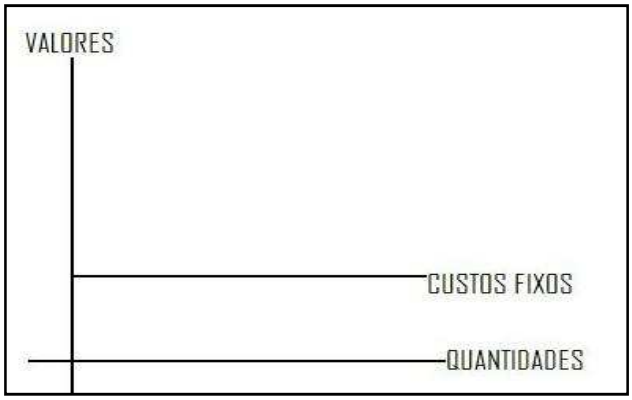


Figura 26 - Custos Fixos (Autor, 2008)

Custos Variáveis são os gastos cujos valores se alteram em função do volume de produção da empresa. Pede-se ter como exemplo a matéria-prima consumida. Se não houver quantidade produzida, o custo variável será nulo. Os custos variáveis aumentam em medida proporcional à produção.

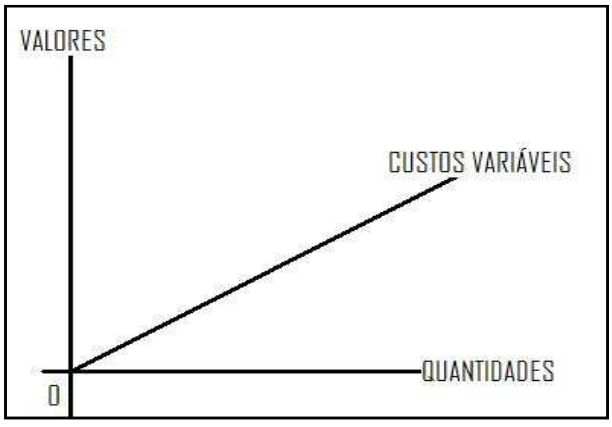


Figura 27 - Custos variáveis (Autor, 2008)

10.3.3. Depreciação

De acordo com Marion (1998), pode-se entender por depreciação o custo ou despesas decorrentes do desgaste ou da obsolescência dos ativos imobilizados, podendo ser citados como: máquinas, veículos, imóveis e instalações da empresa.

Ao longo do tempo, com a obsolescência natural ou desgaste com uso na produção, os ativos vão perdendo valor, essa perda de valor é estimada pela contabilidade periodicamente até que esse ativo não tenha mais valor comercial (NORMA BRASILEIRA DE CONTABILIDADE - NBC 16.9, 2008).

A depreciação do ativo imobilizado diretamente empregado na produção, será alocada como custo, por sua vez, os ativos que não forem usados diretamente na produção, terão suas depreciações contabilizadas como despesa.

Em termos contábeis, o cálculo da depreciação deverá obedecer aos critérios determinados pelo governo, através da Secretaria da Receita Federal, art. 305 do RIR/99, que estipula o prazo de 10 anos para depreciarmos as máquinas, 5 anos para veículos, 10 anos para móveis e 25 anos para os imóveis. Entretanto, no cálculo da depreciação, o administrador poderá estabelecer fórmulas mais adequadas à realidade de cada empresa. Assim, um veículo, por exemplo, embora tenha uma vida útil de 5 anos ou mais, deverá ser depreciado em 5 anos no máximo, pois decorrido este prazo, estará completamente obsoleto. Na possibilidade desse veículo ainda ter condições de ser utilizado, deverá ser feita uma reavaliação do bem, atribuindo a ele um novo valor, baseado em dados técnicos, a partir daí, continua-se com a depreciação até a completa exaustão do bem.

Na Tabela 24, podemos verificar a previsão das seguintes percentagens de depreciação:

Tabela 24 – Tabela Depreciação.

Grupo de Bens Imobilizados	**% anual**
Bens móveis em geral	10
Biblioteca	10
Edifícios e construção	4
Ferramentas	20
Informática	20
Maquinas e instalações industriais	10
Veículos	20

Fonte: Marion, 1998.

10.3.4. Obrigações Tributárias das Micro e Pequenas Empresas

De acordo com o SEBRAE, a tributação das empresas está relacionada com as atividades que estas desempenham, ou seja, a forma, o prazo e qual o valor de impostos a recolher. Por exemplo: indústrias e comércios recolherão tributos federais (PIS+COFINS+IRPJ+CSLL+IPI) e estaduais (ICMS), enquanto que prestadoras de serviços recolherão tributos federais (PIS+COFINS+IRPJ+CSLL+IPI) e municipais (ISS).

Segue um resumo dos principais tributos que uma empresa optante pelo lucro presumido ou real (regime normal) deverá recolher de acordo com as atividades desenvolvidas:

PIS: Base de cálculo: faturamento mensal. Alíquota: 0,65% para as empresas optantes pelo lucro presumido e 1,65% para as empresas optantes pelo lucro real. Recolhimento: até o último dia útil do segundo decêndio subseqüente ao mês de ocorrência dos fatos geradores.

COFINS: Base de cálculo: faturamento mensal. Alíquota: 3% para as empresas optantes pelo lucro presumido e 7,60% para as empresas optantes pelo lucro real. Recolhimento: até o último dia útil do segundo decêndio subseqüente ao mês de ocorrência dos fatos geradores.

ISS: Base de cálculo: valor dos serviços prestados no mês. Alíquota: cada município é livre para estipular as alíquotas de ISS sobre os serviços prestados, respeitando a mínima de 2% e a máxima de 5%.
Recolhimento: a legislação municipal é que estipulará o vencimento, mas geralmente, os dias 15 ou 30 do mês subseqüente aos serviços prestados são os mais utilizados pelas prefeituras.
ICMS: Base de cálculo: valor da venda de mercadorias e prestações de serviços de transportes interestadual, intermunicipal e de comunicação. Alíquota: nas operações dentro de SC, as alíquotas poderão ser de 12% ou 17% ou 25%. Já para as operações interestaduais (fora de SC), as alíquotas poderão ser de 4% ou 7% ou 12%. Recolhimento: até o 10° (décimo) dia após o encerramento do período de apuração.

IPI: Base de cálculo: valor da venda dos produtos fabricados pela própria indústria ou industrializados por outra. Alíquota: são variadas e estão presentes na tabela de incidência do imposto sobre produtos industrializados (TIPI). Exemplos: café torrado 0%; relógio de pulso 20%; relógio de ponto 15%; pulseira de metal para relógio 10%; assentos de ônibus 4%; portas de madeira 5%; quebra-cabeça (puzzle) 10%. O vencimento será até o 10º (décimo) dia útil após o fato gerador para empresas normais. Para ME e EPP não optantes pelo simples nacional, o vencimento será até o último dia útil do mês subseqüente ao fato gerador.

IRPJ: Lucro presumido: Base de cálculo: receita bruta do trimestre. Alíquotas: - indústria e comércio - 1,20% do faturamento bruto trimestral;

- serviços de transporte, exceto de cargas - 2,40% do faturamento bruto trimestral;
- prestação de serviço profissional - 4,80% do faturamento bruto trimestral;
- revenda de combustíveis - 0,24% do faturamento bruto trimestral;
- serviços hospitalares e de transporte de cargas - 1,20% do faturamento bruto trimestral;
- serviços em geral - 4,80% do faturamento bruto trimestral.

10.3.5. Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa é um instrumento de controle que tem por objetivo auxiliar o empresário a tomar decisões sobre a situação financeira da empresa. Baseia-se em um relatório gerencial financeiro que informa toda a movimentação de dinheiro entre entradas e saídas. O fluxo de caixa pode ter seus intervalos divididos em meses ou anos, dependendo da necessidade e do tipo de análise feita pelo investidor (SANVICENTE, 1997).

Podemos listar abaixo as funções do fluxo de caixa:

- Verificar se a empresa está trabalhando com aperto ou folga financeira no período avaliado.

- Verificar se os recursos financeiros são suficientes para tocar o negócio em determinado período ou se há necessidade de obtenção de capital de giro.
- Planejar melhores políticas de prazos de pagamentos e recebimentos.
- Avaliar a capacidade de pagamentos antes de assumir compromissos.
- Conhecer previamente (planejamento estratégico) os grandes números do negócio e sua real importância no período considerado.
- Avaliar se o recebimento das vendas é suficiente para cobrir os gastos assumidos e previstos no período considerado.
- Avaliar o melhor momento para efetuar as reposições de estoque em função dos prazos de pagamento e da disponibilidade de caixa.
- Avaliar o momento mais favorável para realizar promoções de vendas visando melhorar o caixa do negócio.

10.3.6. Ponto de Equilíbrio

Ponto de equilíbrio é o valor ou a quantidade que a empresa precisa vender para cobrir o custo das mercadorias vendidas, as despesas variáveis e as despesas fixas.

Segundo Sanvicente (1997), para o ponto de equilíbrio contábil são levados em conta os custos fixos contábeis relacionados com o funcionamento da empresa. Também podemos dizer que o ponto de equilíbrio contábil equivale ao nível ou volume de produção/venda em que o resultado é nulo. Ou seja, é a quantidade de produtos em que as receitas totais se igualam aos custos totais.

Dessa forma, o Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC) é dado como:

$$PEC = \frac{CF}{\frac{PVu - CVu}{PVu}} = \frac{CF}{MCu} \qquad (10.3.1.)$$

Onde: PEC = Ponto de Equilíbrio Contábil.

CF = Custos Fixos.

CVu = Custo Variável Unitário.

PVu = Preço de Venda Unitário.

MCu = Margem de Contribuição Unitária.

Segundo Wernke (2005), além do Ponto de Equilíbrio Contábil, outro conceito importante é o de Ponto de Equilíbrio Econômico. O ponto de equilíbrio econômico representa a quantidade de vendas (faturamento) que a empresa deveria obter para poder cobrir os custos mais uma remuneração mínima do capital próprio nela investido.

A análise do Ponto de Equilíbrio contábil ou econômico é muito importante nas decisões tomadas perante investimentos, planejamento de resultados, lançamento ou corte de produtos ou serviços e para análise e controle do preço de venda de produtos.

10.4. ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

10.4.1. Taxa de Atratividade

De acordo com Wernke (2008), as taxas de atratividade podem seguir duas linhas de enfoque: Taxa Mínima de Atratividade, direcionada ao aplicador dos recursos e Taxa Máxima de Atratividade, relacionada com a captação de recursos.

A Taxa Mínima de Atratividade nada mais é que, a comparação do retorno de um investimento em determinado período, com a aplicação do mesmo em aplicações financeiras com baixo percentual de retorno. Se o lucro do investimento for superior a TMA, o negócio pode ser considerado como atraente.

A Taxa de Atratividade Máxima pode ser conceituada como a taxa máxima de juros que o empresário determina pagar pela captação de recursos, seja em bancos ou outras instituições financeiras (WERNKE, 2008).

10.4.2. Valor Presente Líquido – VPL

O método VPL, consiste em determinar o valor presente líquido do investimento na data inicial de um fluxo de caixa irregular ou não, utilizando uma taxa mínima de atratividade para o calculo do valor atual de cada lance futuro financeiro do caixa (WERNKE, 2008, p. 96).

O valor presente líquido para fluxos de caixa uniformes pode ser calculado através da seguinte fórmula, onde t é a quantidade de tempo que o dinheiro foi investido no projeto, n a duração total do projeto, i o custo do capital e FC o fluxo de caixa naquele período.

$$VPL = \sum_{t=0}^{n} \frac{FCt}{(1+i)^t} \tag{10.4.1}$$

Se a saída do caixa é apenas o investimento inicial, a fórmula pode ser escrita desta maneira: Em que FCj representa os valores dos fluxos de caixa de ordem "j", sendo j = 1, 2, 3, ..., n; FC0 representa o fluxo de caixa inicial e "i" a taxa de juro da operação financeira ou a taxa interna de retorno do projeto de investimentos.

$$VPL = -FC_0 + \left(\frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \ldots \frac{FC_n}{(1+i)^n} \right) \quad (10.4.2)$$

Quando o VPL resultar em número maior do que zero, significa que o investimento é economicamente atrativo, pois o valor presente das entradas de caixa é maior do que o valor presente das saídas de caixa.

Quando for igual a zero, o investimento é indiferente, pois o valor presente das entradas de caixa é igual ao valor presente das saídas de caixa. Significa dizer que o retorno financeiro é o mesmo que a taxa de comparação TMA.

E quando der resultado menor do que zero, indica que o investimento não é economicamente atrativo.

10.4.3. Taxa Interna de Retorno – TIR

Segundo Wernke (2008), a Taxa Interna de Retorno é a taxa de desconto que iguala o valor atual líquido dos fluxos de caixa de um projeto a zero. Em outras palavras, a taxa que com o valor atual das entradas seja igual ao valor atual das saídas.

Para fins de decisão, a taxa obtida deverá ser confrontada a taxa que representa o custo de capital da empresa e o projeto só deverá ser aceito quando a sua taxa interna de retorno superar o custo de capital, significando que as aplicações da empresa estarão rendendo mais que o custo dos recursos usados na entidade aplicados em um fundo de investimento com uma (TMA).

De acordo com WERNKE (2008), pode-se verificar a (TIR) na visão de financiamento e investimento. Em um Investimento, se VPL for positivo, a Taxa Real (TIR) é maior do que a Taxa de Mercado, se VPL for negativo, a Taxa real (TIR) é menor do que a Taxa de Mercado e se VPL=0 então a Taxa de Mercado coincide com a Taxa Real (TIR). Já em um Financiamento, se VPL for positivo, a Taxa Real TIR é menor do que a Taxa de Mercado, se VPL for negativo, a Taxa real TIR é maior do que a Taxa de Mercado e se VPL=0, então a Taxa de Mercado coincide com a Taxa Real (TIR).

Podemos verificar com a equação abaixo, como pode ser obtida o (TIR). Esse método pode ser feito por tentativas, e consiste em achar uma taxa de juros de desconto na qual o VPL seja nulo:

$$0{,}00 = -FC_0 + \left(\frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \ldots \frac{FC_n}{(1+i)^n} \right) \quad (10.4.3.)$$

10.4.4. Payback Time

Segundo SANVICENTE (1997), o período payback é o método mais simples de avaliação de investimentos, e o define como o número de períodos necessários para que seja recuperado o investimento inicial da empresa. Na escolha de dois projetos, o investidor verifica e escolhe o de menor valor de payback.

Esse método, de acordo com alguns autores, tem deficiências devido não levar em conta a desvalorização do dinheiro ao longo do tempo, e o método não se interessa pelos valores de fluxo de caixa depois do retorno do investimento.

De acordo com WERNKE (2008), para sanar a deficiência do método em relação ao valor do dinheiro no tempo, utiliza-se o payback descontado, que nada mais é que, adotar uma taxa de juros, normalmente a TMA, para converter os fluxos de caixa futuros no valor presente.

Este método tem muita utilidade, por exemplo, quando um investidor necessita de prever valores futuros para pagamentos, depois da liquidação de empréstimos etc.

10.5. IMPLANTAÇÃO DE INVESTIMENTOS

A TARANTO – Indústria de Processamento de Maçã LTDA, se situará na cidade de São Joaquim – SC. Dentre as hipóteses que foram levantadas no gerenciamento estratégico para a justificativa de implantação nesta região, se destacam economicamente o custo do terreno, a proximidade da matéria prima principalmente em relação ao frete.

Podemos verificar na Tabela seguinte os investimentos necessários para a implantação da indústria de processamento de maçã.

Tabela 25 – Investimentos iniciais de implantação do projeto.

Descrição	Unidade	Qtde	Valor unit. (R$)	Total (R$)
Edifícios e Construção Civil				
Terreno	m^2	10.000	8,00	80.000,00
Construção fabril / acabamentos	m^2	488,32	-	150.000,00
Montagem e serviços	-	-	-	5.000,00
				235.000,00
Máquinas e Instalações Industriais				
Câmara fria	unit.	1	20.000,00	20.000,00
Tubulação em PVC	m	200	4,16	832,00
Tubulação em Inox	m	100	27	2.700,00
Lavador de frutos	unit.	1	12.000,00	12.000,00
Esteira transportadora	unit.	2	3.500,00	7.000,00
Triturador de martelos	unit.	1	4.000,00	4.000,00
Tanque de liquefação	unit.	1	30.000,00	30.000,00
Bomba centrífuga	unit.	7	1.500,00	10.500,00
Filtro de suco	unit.	2	1.500,00	3.000,00
Prensa mecânica	unit.	1	8.000,00	8.000,00
Caldeira	unit.	1	50.000,00	50.000,00
Tanque de mosturação	unit.	1	30.000,00	30.000,00

Centrífuga	unit.	1	8.000,00	8.000,00
Trocador de calor de placas	unit.	1	5.000,00	5.000,00
Reator de fermentação	unit.	1	35.000,00	35.000,00
Dornas de maturação	unit.	3	29.000,00	87.000,00
Conjunto de Refrigeração	unit.	1	6.000,00	6.000,00
Tanque de Clarificação	unit.	1	27.500,00	27.500,00
Filtro de fermentado	unit.	1	4.000,00	4.000,00
Tanque de padronização	unit.	1	27.500,00	27.500,00
Tanque de água de Lavação	unit.	1	2.300,00	2.300,00
Conjunto de pasteurização	unit.	1	10.000,00	10.000,00
Carbonatador e envasador	unit.	1	20.000,00	20.000,00
Computador de mesa	unit.	1	1.000,00	1.000,00
Dosadores	unit.	2	613,00	1.226,00
Equipamentos para laboratório	-	-	2.000,00	2.000,00
Montagem de ETE			5.000,00	5.000,00
Filtro de água	unit.	1	200,00	200,00
Equipamentos de segurança	-	-	1.500,00	1.500,00
				421.258,00
Equipamentos Administrativos				
Cadeiras	unit.	15	40,00	600,00
Mesas	unit.	6	130,00	780,00
Fichários /armários	unit.	2	250,00	500,00
Cofre	unit.	1	500,00	500,00
Repartições	m^2	25	30,00	750,00
Notbook	unit.	1	1.000,00	1.000,00
Impressora /multifunctional	unit.	1	300,00	300,00
Aparelho telefone /fax	unit.	1	60,00	60,00
Condicionador de ar	unit.	1	550,00	550,00
Livraria	-	-	500,00	500,00

Materiais diversos	unit.	-	300,00	300,00
				5.840,00
Veículos				
Carro	unit.	1	22.100,00	22.100,00
				22.100,00
Refeitório				
Mesa	unit.	1	350,00	350,00
Cadeiras	unit.	20	25,00	500,00
Geladeira	unit.	1	650,00	650,00
Microondas	unit.	1	249,00	249,00
Fogão	unit.	1	189,90	189,90
Cafeteira	unit.	1	86,00	86,00
				2.024,90
Tramites burocráticos				
Taxas abertura / Admissão Funcionários / licenças etc.	-	-		2.000,00
				2.000,00
Garantias para funcionamento				
Capital giro	unit.	1		678.874,10
Reserva técnica	unit.	1		90.000,00
				768.874,10
Total investimento				**1.457.097,00**

Fonte: Autores, 2008.

Como pode ser verificado na Tabela 26, as garantias de funcionamento estão relacionadas com o capital de giro anual necessário para o exercício do primeiro ano e uma reserva técnica necessária para a ampliação da capacidade de produção, uma vez que, a empresa estará com equipamentos instalados para a produção de apenas 70 % do total. Esta técnica é praticada pelas indústrias quando implantam uma nova unidade de produção, pois,

desta maneira, pode-se evitar a depreciação desnecessária das maquinas. Na Tabela 26 podemos verificar os gastos previstos com o capital de giro.

Tabela 26 – Necessidade de capital de giro.

Capital de Giro	Incidência	Qtde	Valor unit. (R$)	Total (R$)
Prestação financiamento	Carência de 12 meses	-	-	-
Custos operacionais	Mensal	12		678.778,10
Levedura inicial	Kg	3	32	96,00
Total				**678.874,10**

Com os investimentos tabelados acima, verifica-se a necessidade de R$778.222,90 para o investimento de implantação da indústria, relacionando terreno, máquinas e equipamentos etc. e a necessidade de R$ 678.874,10 para a empresa se manter por um ano, visto que, a maior venda de espumante se dá nas festas de fim de ano e réveillon.

10.6. MONTANTE DE RECURSOS PRÓPRIOS

A implantação da empresa constará com um investimento de R$ 148.971,80 por parte de cada sócio, totalizando R$ 744.859,00 aplicados em capital de giro e reserva técnica. O restante será adquirido junto a Agência de Fomento do Estado de Santa Catarina - BADESC e a Caixa Econômica Federal. Na Figura 8.3 pode ser verificada a forma de divisão das cotas da empresa e das percentagens do investimento inicial de cada sócio.

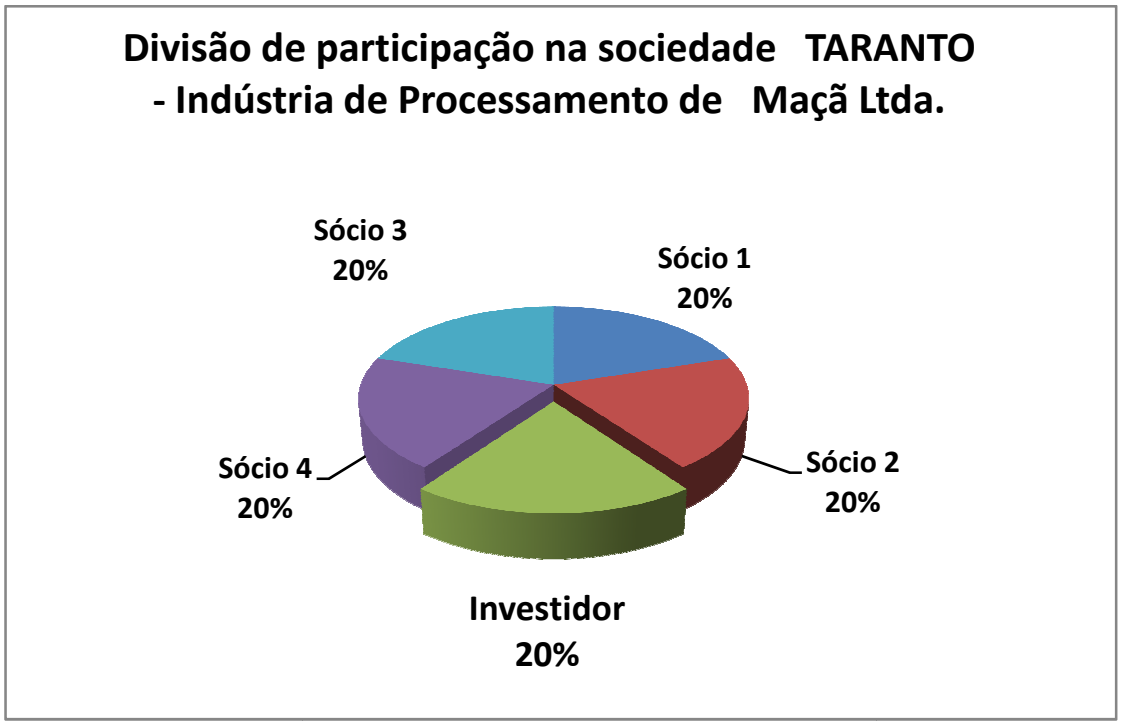

Divisão de participação na sociedade TARANTO - Indústria de Processamento de Maçã Ltda.
Sócio 3 20%
Sócio 1 20%
Sócio 4 20%
Sócio 2 20%
Investidor 20%

Figura 28 - Divisão de participação na Sociedade (Autor, 2008)

10.7. DECISÕES DE FINANCIAMENTO

- Agência de Fomento do Estado de Santa Catarina S.A. – BADESC

Linha de financiamento direto do BNDES.

Financiamento em até 60 meses com carência de 12 meses. Taxas de 6% a.a + TJLP 6,25%.

O repasse do financiamento é consolidado na comprovação fiscal de compra.

Necessidade de garantia de 150% do financiamento.

Valor do financiamento: R$ 400.000,00

- Caixa Econômica Federal

Linha de financiamento Proger (Programa de Incentivo a geração de emprego e renda, utilizando o FGTS para financiamentos).

Taxa de 4,16% a.a + TJLP 6,25% a.a.

O repasse do financiamento é consolidado somente com a comprovação fiscal de compra.

Financiamento em até 48 meses com possibilidade de carência em 12 meses.

Valor do financiamento: R$ 312.238,00

10.8. ANÁLISE DE CUSTO E PREÇO DE VENDA

10.8.1. Análise de Custos de Produção

A análise de custos de produção é um dos fatores mais importantes na viabilidade do negócio, estando diretamente relacionado ao preço de venda e conseqüentemente o lucro operacional. Devido a esta análise, pode-se determinar a quantidade mínima de produção e fornecedores de matéria prima, sendo estas ações nas quais viabilizarão o negócio.

As despesas e gastos com a folha de pagamento podem ser vistas abaixo, na Tabela 27, que demonstra os gastos mensais com os funcionários, sócios e devidos encargos sociais, assim como um valor adicional como garantia e demais gastos imprevistos. Os encargos sociais serão pagos e calculados mensalmente de acordo com a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), regida pelo Ministério do Trabalho.

Tabela 27 – Gastos com a folha de pagamento.

Despesas mensais com folha de pagamento e encargos sociais	Valores
Folha de pagamento	11.223,60
INSS	4.422,40
FGTS	620,00
Provisão de 13º	1.278,30
Provisão de Férias	1.704,36
Valor reserva adicional	1.000,00
Total	**20.248,66**

Fonte: Autores, 2008.

No anexo A, está apresentado a tabela completa com os valores, encargos, adicionais, entre outros valores, correspondentes a folha de pagamento dos funcionários e sócios.

Outro gasto citado e amplamente discutido na literatura são as taxas de depreciação, aplicadas a diversos grupos de bens da empresa. Estes gastos de depreciação

anual são locados como custos fixos, e representam uma percentagem no custo de produção das espumantes, tanto a de classe B, quanto a de classe C, influenciando significativamente no fluxo de caixa e também na tributação. De acordo com a Tabela 28, podemos visualizar os gastos mensais com as depreciações.

Tabela 28 – Depreciação mensal de bens.

Grupo de Bens Imobilizados	Valores	% anual	Depreciação anual
Bens móveis em geral	2.024,90	10	202,49
Edifícios e construção	235.000,00	4	9.400,00
Informática e equipamentos adm.	5.840,00	20	1.168,00
Maquinas e instalações industriais	421.258,00	10	42.125,80
Veículos	22.100,00	20	4.420,00
Total			**57.316,29**

Fonte: Autores, 2008.

Os custos fixos da TARANTO – Indústria de Processamento de Maçã LTDA estão relacionados aos gastos mensais que independendo da produção, devem ser pagos. Dentre estes gastos fixos, incluímos a depreciação e os gastos com a folha de pagamento, além de outros, como os gastos com energia e água consumida nas instalações, telefone e internet etc.

Os gastos variáveis, estão relacionados a produção, isto é, o custo que é acrescido no mês quando o processo está em atividade. Dentre estes custos estão a matéria prima, embalagens, energia etc.

A linha de produção da TARANTO apresenta dois produtos, a espumante Taranto, de classificação C (660mL) e a Vicenza, espumante de classificação B (750 mL). A produção destas espumantes é respectivamente 90% e 10% da produção total.

Podemos verificar que os custos variáveis, apresentados na Tabela 29 e 30 abaixo, apenas variam em relação à classificação da espumante, sendo que a produção da espumante de classe B torna-se mais cara em relação a C, devido principalmente ao processo de fabricação mais lento. As mesmas tabelas apresentam o custo de uma unidade de espumante, sendo que desta forma podemos estimar os custos variáveis mensais,

simplesmente multiplicando a quantidade que se necessita produzir pelo valor de produção unitário. Acompanham este projeto planilhas em Excel, que possibilitam a variação de qualquer valor, dando resultados instantaneamente.

Tabela 29 – Custo total detalhado de produção da Espumante Taranto (660mL).

Descrição	Unid.	Qtde.	Valor unitário	Valor total	Contribui-ção (%)	Custo / P(660mL)
Custos variáveis mensais						
Maçã	Kg	45000	0,1	4500	8,122	0,09959758
Água	m3	5	1,925	9,625	0,017372	0,00021302
Energia elétrica	Kwh	1200	0,44	528	0,952981	0,01168611
Ultrazym AFP-L	L	3,6	32	115,2	0,207923	0,00254969
Bentonite	Kg	18	4,5	81	0,146196	0,00179275
α-β-Amilase	Kg	0,945	34,5	32,6025	0,058844	0,00072158
Metabisulfito de sódio	Kg	180	29	5220	9,42152	0,11553319
Gás carbônico	Kg	238,56	1	238,56	0,430574	0,00528
Frete total	mens.	1	1000	1000	1,804889	0,02213279
Embalagem	unit.	45181	0,48	21686,88	39,14241	0,47999130
Outros produtos	unit.	1	250	250	0,451222	0,00553319
Custos fixos mensais						
Vigilância sanitária	mens.	1	10	10	0,018049	0,00022132
Registro CRQ (mensal)	mens.	12	91,66	1099,92	1,985233	0,02434430
Telefone	min.	250	1,26	315	0,56854	0,00697183
Água	m3	5	1,925	9,625	0,017372	0,00021302
Energia Elétrica	Kwh	500	0,44	220	0,397076	0,00486921
Folha de pagamento	unit.	1	19248,6	19248,6	34,74169	0,42602662
Contabilidade	mens.	1	340	340	0,613662	0,00752515
Materiais em geral	unit.	1	100	100	0,180489	0,00221328
Outras despesas	unit.	1	400	400	0,721956	0,00885311
Total				55405,07	100	1,2262691

Fonte: Autores, 2008.

Tabela 30 – Custo total detalhado de produção da Espumante Vicenza (750mL).

Descrição	Unid.	Qtde	Valor/ unid.	Valor total	Contribui-ção (%)	Custo / P(750mL)
Custos variáveis mensais						
Maçã	Kg	36000	0,42	15120	22,56623	0,38028169
Água	m3	5	1,925	9,625	0,014365	0,000242077
Energia elétrica	Kwh	1500	0,44	660	0,985034	0,016599598
Ultrazym AFP-L	L	3,6	32	115,2	0,171933	0,002897384
Bentonite	Kg	18	4,5	81	0,12089	0,002037223
α-β-Amilase	mL	945	2	1890	2,820778	0,047535211
Metabisulfito de sódio	Kg	180	29	5220	7,790721	0,131287726
Gás carbônico	Kg	238,56	1	238,56	0,356045	0,006
Frete total	men.l	1	1000	1000	1,492475	0,025150905
Embalagem	unit.	39760	0,52	20675,2	30,85722	0,52
Outros produtos	unit.	1	250	250	0,373119	0,006287726
Custos fixos mensais						
Vigilância sanitária	mens.	1	10	10	0,018049	0,00022132
Registro CRQ (mensal)	mens.	12	91,66	1099,92	1,985233	0,02434430
Telefone	min.	250	1,26	315	0,56854	0,00697183
Água	m3	5	1,925	9,625	0,017372	0,00021302
Energia Elétrica	Kwh	500	0,44	220	0,397076	0,00486921
Folha de pagamento	unit.	1	19248,6	19248,6	34,74169	0,42602662
Contabilidade	mens.	1	340	340	0,613662	0,00752515
Materiais em geral	unit.	1	100	100	0,180489	0,00221328
Reserva / outras despesas	unit.	1	400	400	0,721956	0,00885311
Total				67002,79	100	1,685180769

Fonte: Autores, 2008.

Como pode-se verificar a espumante Taranto (660 mL), tem um custo de produção de R$1,226, sendo que a Espumante Vicenza (750 mL), tem um custo de produção superior, taxando-se de R$ 1,685. Esta diferença pode aumentar dependendo do tipo de

maçã que estaremos produzindo, pois, todo o processo está diretamente relacionado com a quantidade de açúcar presente no fruto, determinando este o tempo de fermentação.

Estes valores foram calculados de acordo com o processo de produção de um mês de produção, taxando-se todos os custos variáveis e os custos fixos mensais, resultando na percentagem e o valor que cada gasto ou matéria prima custa sobre uma garrafa de espumante. A quantidade de espumante, de acordo com o processo e relevando a capacidade de 70% da produção são 44.639 garrafas de espumante entre os tipos B e C.

Dentre estas despesas, foram consideradas uma reserva técnica adicional, que releva outros gastos não considerados.

10.8.2. Preço de Venda

Como podemos verificar, o custo de produção foi relativamente aceitável e dentro da faixa de valores que, adicionando um acréscimo mínimo para o lucro, se obteve produtos com preços de venda muito atrativos para venda no mercado, uma vez que, a concorrência, vende seus produtos com valores muito maiores e com qualidade inferior.

Os nossos produtos serão vendidos diretamente pela nossa empresa para grandes redes de supermercados e distribuidores pelos seguintes preços:

- Espumante Qualidade 1= 660 mL R$ 2,80
- Espumante Qualidade 2= 750 mL R$ 4,50

10.9. FLUXO DE CAIXA E MODELO FISCAL

Com uma produção mensal de 70% da capacidade, ou seja, 44.639 garrafas de espumante, podemos demonstrar o fluxo de caixa projetado para cinco anos na Tabela 31. Estão considerados no fluxo de caixa os descontos de prestações e amortizações dos financiamentos de R$130.433,31 anuais, desconsiderando o primeiro ano, pois, estamos considerando a carência de 12 meses.

Tabela 31 – Projeção de fluxo de caixa para cinco anos.

PROJEÇÃO DO FLUXO DE CAIXA					
	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Entradas Receita operacional	1.580.977,40	1.580.977,40	1.580.977,40	1.580.977,40	1.580.977,40
Saídas Custo Operacional	678.778,10	678.778,10	678.778,10	678.778,10	678.778,10
Prestação e amortização	0,00	130.433,31	130.433,31	130.433,31	130.433,31
Depreciação	57.316,29	57.316,29	57.316,29	57.316,29	57.316,29
Lucro operacional	844.883,10	714.449,74	714.449,74	714.449,74	714.449,74
Provisão de impostos (40%)	337.953,20	285.779,90	285.779,90	285.779,90	285.779,90
Fluxo de Cx. líquido	506.929,84	428.669,84	428.669,84	428.669,84	428.669,84

Fonte: Adaptado Wernke, 2005.

De acordo com a Lei 123 de 15 de dezembro de 2006, empresas com faturamento anual de R$ 240.000,01 até R$ 2.400.000,00 classificam-se como de pequeno porte. Como a Taranto Indústria de processamento de maçã LTDA (CNAE-1592-0/00), possui um faturamento anual aproximado em 714.449,74, e a empresa se enquadra nesta classificação.

Em virtude de se tratar de uma indústria de fabricação de espumante, se enquadrando no setor de bebidas alcoólicas, a empresa está automaticamente excluída do

regime de tributação simples nacional, restando apenas escolher entre lucro real ou lucro presumido.

Podemos verificar na Tabela 32 um comparativo entre as duas formas de tributação, ao qual devido ao menor gasto final, escolhermos o lucro real, sendo o mais rentável para a empresa.

Tabela 32 – Taxas de tributação do Lucro real e Presumido.

Lucro Real		**Lucro Presumido**	
PIS: 1,65%	982,36	PIS: 0,65%	386,99
COFINS: 7,6%	4.524,85	COFINS: 3%	1.786,12
IRPJ: 15%	4.930,62	IRPJ: 15%	1.268,00
IR adicional	1.832,38	Lucro pres. 12% p/ CSLL	7.144,49
CSLI: 9%	5.358,37	CSLI: 9%	5.358,37
ICMS 17%	10.121,37	ICMS 17%	10.121,37
IPI 0,5%	297,68	IPI 0,5%	297,68

Fonte: Autores, 2008.

10.10. PONTO DE EQUILÍBRIO CONTÁBEL – PEC

Sem levar em conta os gastos com parcelas e amortizações dos financiamentos.

$$PEC = \frac{CF}{PVu - CVu} = \frac{CF}{MCu}$$

$$PEC = \frac{21743{,}20}{2{,}97 - 0{,}79} = \frac{21743{,}20}{2{,}18} = 9969{,}37 \text{ unidades.}$$

Como vemos, para se obter o ponto de equilíbrio contábil, necessita-se produzir e comercializar 9.970 garrafas por mês de espumante, ou cerca de 16% da produção total.

10.11. RENTABILIDADE DO INVESTIMENTO

10.11.1. Valor Presente Líquido

Considerando uma taxa interna de retorno ou Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 15% a.a., equivalente a 1,50% a.m.

$$VPL = FC_0 - \left(\frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \ldots \frac{FC_n}{(1+i)^n} \right)$$

$$VPL = -1.457.097,00 + \left(\frac{506.929,8}{(1+0,15)^1} + \frac{428.669,84}{(1+0,15)^2} + \frac{428.669,84}{(1+0,15)^3} + \frac{428.669,84}{(1+0,15)^4} + \frac{428.669,84}{(1+0,15)^5} \right)$$

$$VPL = 47.922,93$$

10.11.2. Taxa Interna de Retorno

$$0,00 = -FC_0 + \left(\frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \ldots \frac{FC_n}{(1+i)^n} \right)$$

$$VPL = -1.457.097,00 + \left(\frac{506.929,8}{(1+K)^1} + \frac{428.669,84}{(1+K)^2} + \frac{428.669,84}{(1+K)^3} + \frac{428.669,84}{(1+K)^4} + \frac{428.669,84}{(1+K)^5} \right)$$

K= 0,17 ou 17% como é maior que a TMA 15%, concluí-se que o projeto é viável.

10.11.3. Payback Time

Tabela 33 – Fluxo de caixa e payback projetados para cinco anos.

Investimento	Fluxo Caixa Líquido	Retorno Acumulado	Payback	Tempo (Anos)
1.457.097,00	-	0	-1.457.097,00	0
0	506.929,80	506.929,80	-950.167,17	1
0	428.669,84	935.599,64	-521.497,33	2
0	428.669,84	*1.364.269,48*	*-92.827,48*	3
0	428.669,84	*1.792.939,32*	*335.842,36*	4
0	428.669,84	2.221.609,16	764.512,21	5

Fonte: Autores, 2008.

Podemos verificar o tempo exato do retorno total do investimento simplesmente dividindo o fluxo de caixa do 3º ano por doze meses e em segundo momento, dividindo o valor restante negativo de Payback pelo fluxo mensal. Desta maneira, verificamos o retorno total dos investimentos de implantação em 3 anos e 3 meses. Pode-se verificar também que o retorno do investimento próprio (investimentos dos sócios), se completa em 1 ano e 7 meses.

Na Figura 29 podemos verificar melhor na forma gráfica de horizonte de fluxo de caixa, o retorno do investimento inicial total.

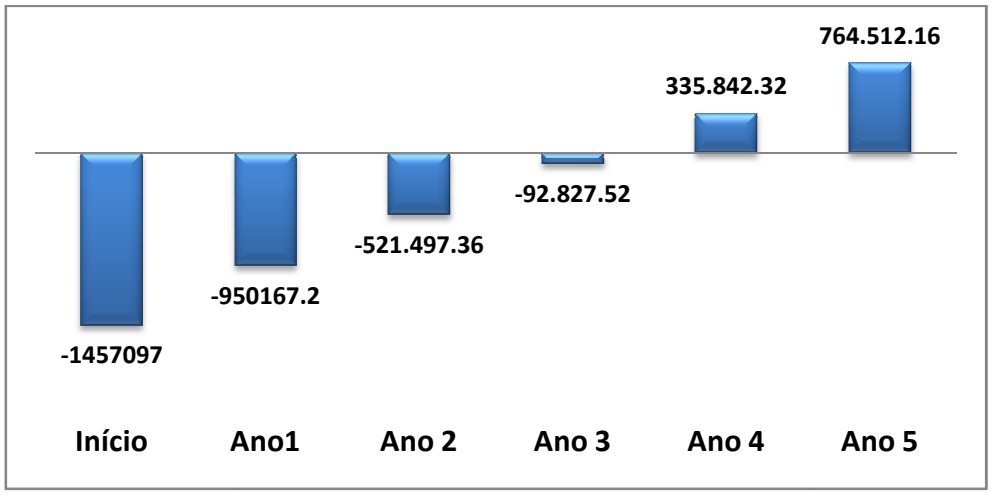


Figura 29 - Payback com Horizonte de 5 anos (Autor, 2008)

10.12. RISCO DE PAGAMENTO DE EMPRÉSTIMO

Levando em conta os gastos com as parcelas e amortizações dos financiamentos, podemos, por meio da equação abaixo, verificar a quantidade de espumantes que serão necessárias vender para assegurar o pagamento das parcelas.

$$PEC = \frac{CF + Financiamentos}{PVu - CVu} = \frac{CT}{MCu}$$

$$PEC = \frac{21743{,}20 + 21315{,}62}{2{,}97 - 0{,}79} = \frac{43058{,}82}{2{,}18} = 19751{,}75$$

De acordo com esta análise, a empresa para conseguir pagar o financiamento, não pode comercializar menos que 19.752 garrafas de espumante.

10.13. SENSIBILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA A FATORES EXTERNOS

Uma indústria de processamento de maçã tem como maior fator de risco à questão da matéria prima, que está presente apenas no planalto serrano de nosso Estado. A matéria prima apesar se ser de qualidade inferior, aumentando sua quantidade disponível a medida que acontece maus tempos como chuvas e vendavais, pode ser o fator mais preocupante de uma industria deste tipo. A razão desta preocupação se dá pela necessidade de armazenamento, uma vez que, toda a maçã disponível ao ano teremos que comprar na época de colheita, que corresponde de março a abril de cada ano. Esta maçã tem que ser armazenada em câmaras frias, sendo em nossa empresa ou alugadas.

A sazonalidade é um outro fator muito preocupante, pois, é a época em que a empresa tem menos lucros ou que os negócios infelizmente não estão em alta ou alguma crise financeira ataca o país chegando a mesma até nossa empresa. Se for uma empresa que vende produtos a sazonalização significa que num mês vendesse menos produto que em outro. Quanto a este imprevisto, a empresa tem a vantagem de produzir seus produtos com validade indeterminada.

Com esta sazonalidade a empresa ao longo do tempo terá que separar reservas de dinheiro para suprir estes meses que o lucro é menor.

10.14. CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo apresentar e discutir a viabilidade econômico-financeira de implantação de uma unidade de processamento de maçã, utilizando a aplicação de indicadores e ferramentas matemáticas, projeções e estudos aprofundados de gastos de produção e implantação.

O projeto se mostra viável em todos os indicadores utilizados, com um período de recuperação do capital investido dentro do recomendado nas literaturas, em relação ao horizonte de análise. Pôde-se perceber que a utilização de indicadores, tais como o VPL e a TIR, é importante na análise de viabilidade econômico-financeira de projetos de investimento, pois através destes, pode-se observar o ganho gerado pelo projeto, considerando, explicitamente, suas características técnicas e as condições econômico-financeiras na análise. Em uma análise por parte de bancos e investidores para a aquisição de financiamentos, estas análises se tornam indispensáveis e extremamente aplicáveis.

Os resultados mostram que, considerando um horizonte de tempo de 5 anos e uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 15 % a.a., o projeto é viável sob a perspectiva econômico-financeira, pois gera um VPL de R$ 47.922,93 e uma TIR de 17% a.a. Tem-se ainda na análise a visão do período de Payback de 3 anos 3 meses e do ponto de equilíbrio em torno de 16% da capacidade produtiva. Considerando esses resultados, o projeto e torna viável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SEBRAE. **Impostos para Indústria**. Disponível em: <http://www.sebraesc.gov.br>. Acesso em: 15 set. 2008.

NORONHA, J. F. e DUARTE, L. Avaliação de projetos de investimentos na empresa agropecuária. In: AIDAR, A. C. K. **Administração rural.** São Paulo: Paulicéia, 1995.

MARION, Jóse Carlos. **Contabilidade básica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

SANVICENTE, Antônio Zoratto. **Administração financeira**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1997.

NORMAS BRASILEIRAS DE CONTABILIDADE. **NBC 16.9:** Depreciação, mortização e Exaustão. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.cfc.org.br/uparq/NBCT16_9.pdf> . Acesso em: 10 out. 2008.

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA. Pró-Reitoria Acadêmica. Programa de Bibliotecas. **Trabalhos acadêmicos na Unisul**: apresentação gráfica para tcc, monografia, dissertação e tese. 2. ed. rev. e ampl. Tubarão: Ed. Unisul, 2008.

WERNKE, Rodney. **Gestão financeira:** ênfase em aplicações e casos nacionais. Rio de Janeiro: Saraiva, 2008. 367 p.

SOUZA, Acilon Batista de. **Contabilidade de empresas comerciais.** São Paulo: Atlas, 2002.

MATARAZZO, Dante Carmine. **Análise financeira de balanços:** abordagem básica e gerencial**.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

WERNKE, Rodney. **Análise de custos e preços de venda:** ênfase em aplicações e casos nacionais. São Paulo: Saraiva, 2005. 201 p.

WALTER, Milton Augusto; BRAGA, Hugo Rocha. **Demonstrações financeiras:** um enfoque gerencial. São Paulo: Saraiva, 1986.

PADOVEZE, Clovis L. **Contabilidade gerencial**: em enfoque em sistema de informações contábil. São Paulo: Atlas, 1996.

LEONE, George S G. **Curso de contabilidade de custos**. Contém Critério do Custeios ABC. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1997.

ANEXO A – Folha de Pagamento

FOLHA DE PAGAMENTO

Cargo	nº funcionários	Salário	Adicional	INSS	IRRF	FGTS	Empresa	Liquido	13º	Férias
Op. De Caldeira	1	800	30%	93,6		83,2	299,52	946,40	118,56	158,08
Vendedor	1	1000		90		80	288	910,00	114,00	152,00
Vigilante	1	700		56		56	201,6	644,00	79,80	106,40
Vigilante	1	700	30%	72,8		72,8	262,08	837,20	103,74	138,32
Secretária	1	600		48		48	172,8	552,00	68,40	91,20
Aux.de Produção	3	700		168		168	604,8	1596,00	634,20	845,58
Embalador	1	700		56		56	201,6	644,00	79,80	106,40
Aux.de Expedição	1	700		56		56	201,6	644,00	79,80	106,40
Sócios	5	1000	Pro - labore	550		-	1000	4450	-	-
TOTAL	15			1190,4	0	620	3232	11223,6	1278,30	1704,36

ANEXO B – Simulação de Financiamento do BADESC

BADESC

Agência de Fomento do Estado de Santa Catarina S.A. - BADESC
Controle Financeiro
FIN-9064 Simulação da Planilha Financeira - ATIVO

Emissão: 13/11/08 19:11:21
Usuário: JAIME
Pág.: 1 de 2

Cliente : SIMULAÇÃO RESUMIDA

Dados da Simulação

Valor Operação R$: 100.000,00
Valor do FGPC R$: 0,00 Operação com 0% de cobertura
Valor Total R$: 100.000,00

Indexador : URTJLP

	Data Início	Data Fim	Qt. Parcelas	Periodicidade	
Carência	15/02/2009	15/11/2009	4	Trimestral	
Amortização	15/12/2009	15/11/2013	48	Mensal	

Juros Compensatórios BADESC 6 %

TJLP 6,25%

Dt. Liberação	Parcela	Valor em Unidades	Valor da Cotação - URTJLP	Valor em R$
13/11/2008	1	50.733,3506	1,971090	100.000,00

Tipo	Dt Evento	Dias	Parcelas	Sld. Devedor	Amortização	Juros	T. Parcela	Vl Cotação	Prestação- R$
CAR	15/02/2009	94	1	50.733,3506	0,0000	1.523,7006	1.523,7006	1,972251	3.005,12
CAR	15/05/2009	89	2	50.733,3506	0,0000	1.441,5123	1.441,5123	1,973413	2.844,70
CAR	15/08/2009	92	3	50.733,3506	0,0000	1.490,8098	1.490,8098	1,974576	2.943,72
CAR	15/11/2009	92	4	50.733,3506	0,0000	1.490,8098	1.490,8098	1,975739	2.945,45
AMO	15/12/2009	30	1	49.676,4058	1.056,9448	481,3976	1.538,3424	1,976127	3.039,96
AMO	15/01/2010	31	2	48.619,4610	1.056,9448	487,1575	1.544,1023	1,976515	3.051,94
AMO	15/02/2010	31	3	47.562,5162	1.056,9448	476,7925	1.533,7373	1,976903	3.032,05
AMO	15/03/2010	28	4	46.505,5714	1.056,9448	421,0901	1.478,0349	1,977291	2.922,51
AMO	15/04/2010	31	5	45.448,6266	1.056,9448	456,0624	1.513,0072	1,977679	2.992,24
AMO	15/05/2010	30	6	44.391,6818	1.056,9448	431,2520	1.488,1968	1,978067	2.943,75
AMO	15/06/2010	31	7	43.334,7370	1.056,9448	435,3323	1.492,2771	1,978455	2.952,40
AMO	15/07/2010	30	8	42.277,7922	1.056,9448	411,1937	1.468,1385	1,978843	2.905,22
AMO	15/08/2010	31	9	41.220,8474	1.056,9448	414,6022	1.471,5470	1,979232	2.912,53
AMO	15/09/2010	31	10	40.163,9026	1.056,9448	404,2371	1.461,1819	1,979621	2.892,59
AMO	15/10/2010	30	11	39.106,9578	1.056,9448	381,1064	1.438,0512	1,980010	2.847,36
AMO	15/11/2010	31	12	38.050,0130	1.056,9448	383,5070	1.440,4518	1,980399	2.852,67
AMO	15/12/2010	30	13	36.993,0682	1.056,9448	361,0482	1.417,9930	1,980788	2.808,74
AMO	15/01/2011	31	14	35.936,1234	1.056,9448	362,7769	1.419,7217	1,981177	2.812,72
AMO	15/02/2011	31	15	34.879,1786	1.056,9448	352,4118	1.409,3566	1,981566	2.792,73
AMO	15/03/2011	28	16	33.822,2338	1.056,9448	308,7994	1.365,7442	1,981955	2.706,84
AMO	15/04/2011	31	17	32.765,2890	1.056,9448	331,6817	1.388,6265	1,982344	2.752,74
AMO	15/05/2011	30	18	31.708,3442	1.056,9448	310,9026	1.367,8474	1,982733	2.712,08
AMO	15/06/2011	31	19	30.651,3994	1.056,9448	310,9516	1.367,8964	1,983122	2.712,71
AMO	15/07/2011	30	20	29.594,4546	1.056,9448	290,8444	1.347,7892	1,983511	2.673,35
AMO	15/08/2011	31	21	28.537,5098	1.056,9448	290,2215	1.347,1663	1,983900	2.672,64
AMO	15/09/2011	31	22	27.480,5650	1.056,9448	279,8565	1.336,8013	1,984289	2.652,60
AMO	15/10/2011	30	23	26.423,6202	1.056,9448	260,7570	1.317,7018	1,984679	2.615,22
AMO	15/11/2011	31	24	25.366,6754	1.056,9448	259,1263	1.316,0711	1,985069	2.612,49
AMO	15/12/2011	30	25	24.309,7306	1.056,9448	240,6988	1.297,6436	1,985459	2.576,42
AMO	15/01/2012	31	26	23.252,7858	1.056,9448	238,3962	1.295,3410	1,985849	2.572,35
AMO	15/02/2012	31	27	22.195,8410	1.056,9448	228,0312	1.284,9760	1,986239	2.552,27

ANEXO C – Informações BADESC

SOLICITAÇÃO DE FINANCIAMENTO

CONSULTORES INTERMEDIÁRIOS

O Badesc e seu corpo de funcionários não possuem quaisquer compromissos com consultores de formatação de projetos ou lobistas.
A utilização deste intermédio em nada agiliza a operação já que, sendo crédito de longo prazo, possui um rito próprio para a sua tramitação, além do que, o procedimento de análise de risco da operação possui características específicas e é delegado pela Diretoria do Badesc apenas a consultorias credenciadas após o enquadramento da solicitação no programa de financiamento.

EMPRESAS DE CONSULTORIA CREDENCIADAS PELO BADESC

O Badesc indicará uma de suas empresas de consultoria em análise de risco de crédito para preceder a analise da operação.
Poderá ser solicitada a carteira de identificação de consultor credenciado pelo Badesc.

TAXAS

Aplica-se em todas as operações os valores cumulativos referentes a ressarcimento de estudos e análise de projetos, à ser repassada às consultorias credenciadas, e taxa administração Badesc:

Valor da operação	**Ressarcimento de estudos e análise de projetos**	**Taxa de administração Badesc**
até R$ 1.000.000,00	1% sobre o valor da operação, não podendo ser inferior a R$800,00	0,30% sobre o valor da operação, não podendo ser inferior a R$200,00
Maior queR$1.000.000,00 até R$3.000.000,00	1% sobre R$1.000.000,00 mais 0,5% sobre o que exceder em relação ao valor da operação	0,30% sobre R$1.000.000,00 mais 0,15% sobre o que exceder em relação ao valor da opração.
Maior que R$3.000.000,00	R$20.000,00	R$6.000,00

FLUXO BÁSICO DE TRAMITAÇÃO DAS OPERAÇÕES NO BADESC

Os procedimentos de concessão de crédito no Badesc são similares aos demais agentes de crédito de longo prazo.

Avaliação preliminar
Com base nesta ficha de informações preliminares a Gerência Regional do Badesc agenda uma visita à empresa para o enquadramento preliminar e certificar-se da sua situação cadastral além das formalidades documentais e emissão da taxa de análise. Nesta fase fica definido se será aberto o processo ou não.

Análise de solicitação de crédito
Uma vez enquadrado o projeto, é designado o grupo de análise que se deslocará até a sede da empresa para avaliação dos vários aspectos exigidos pelas agências de fomento. Para a agilização desta etapa é imprescindível que a empresa propicie todas as informações necessárias ao grupo de análise.

Decisão sobre a operação
Concluída a análise, o parecer é encaminhado ao Comitê de Crédito, o qual se manifesta para subsidiar o processo decisório da Diretoria. Após a aprovação, o empresário é cientificado da decisão.

Apreciação pela fonte de recursos
Sendo o Badesc, assim como outras instituições bancárias, uma instituição credenciada para o repasse de recursos de organismos estaduais e federais, normalmente a solicitação de financiamento deve ser submetida a tais organismos para apreciação.

Contratação do financiamento
Aprovada a operação pelas instituições de fomento, o Badesc formula o instrumento contratual, cabendo ao cliente as providências relativas às certidões negativas indispensáveis, por força de lei, à assinatura do instrumento contratual, bem como o seu competente registro no cartório. Essa etapa, que tem uma participação decisiva do empresário, pode ser agilizada através do empenho no atendimento das condicionantes e das atividades junto aos cartórios.

Liberação dos recursos
Cumpridas as formalidades da contratação, o Badesc encaminha à fonte de recursos a solicitação da liberação da primeira parcela, na forma do cronograma do projeto aprovado.

Comprovação da aplicação
A comprovação da aplicação de cada parcela, na forma do projeto aprovado é efetuada mediante a observância às cláusulas contratuais, destacando: comprovação física dos investimentos realizada por técnicos do Badesc ou por empresa credenciada e comprovação financeira com apresentação dos documentos fiscais na totalidade dos investimentos; suficiência de garantias e cobertura de seguro; e atendimento às condicionantes necessárias à liberação da parcela subseqüente do cronograma.

ANEXO D – Informações cadastrais BADESC

AGÊNCIA DE FOMENTO DO ESTADO DE SANTA CATARINA S/A
Gerência Regional de Criciúma – Rua Leone Perassoli, 71 – Comerciário – Criciúma – SC
Tel./Fax: (0--48) 3437-4833 – www.badesc.gov.br – ger06@badesc.gov.br

INFORMAÇÕES SOBRE A EMPRESA

NOME			CNPJ
SIGLA OU NOME DE FANTASIA			DATA DE CONSTITUIÇÃO
ATIVIDADE PRINCIPAL			CONTROLE Privado ( ) Público ( ) Misto ( )
ENDEREÇO		MUNICÍPIO	
BAIRRO	CEP	TELEFONE	FAX
ENDEREÇO INTERNET	E-MAIL	PESSOA CONTATO P/ INFOR. SOBRE O PROJETO	

INFORMAÇÕES SOBRE OS SÓCIOS E ADMINISTRADORES

NOME	CARGO	Part.(%)	CPF	CPF DO CÔNJUGE

INFORMAÇÕES SOBRE O FINANCIAMENTO

OBJETIVO DO FINANCIAMENTO ☐ Implantação ☐ Expansão ☐ Modernização	BREVE DESCRIÇÃO DO PROJETO A FINANCIAR

INVESTIMENTO

TIPO	VALOR – R$	TIPO	VALOR – R$
Máquinas/Equipam. Nacionais (*)		Mobiliário	
Máquinas/Equipam. Import. (*)		Treinamento	
Moldes e Ferramentas (*)		Software	
Obras Civis		Capital de Giro	
Instalações		Outros	
(*) Cadastrados na Finame	VALOR TOTAL DO INVESTIMENTO		
	Valor que pretende financiar junto ao Badesc		

OUTRAS INFORMAÇÕES

N° DE EMPREGADOS	RECEITA OPERACIONAL BRUTA ANO ANTERIOR – R$	MÉDIA DAS RECEITAS MENSAIS (ÚLTIMOS 12 m) – R$

PRINCIPAIS FORNECEDORES

	NOME	PESSOA CONTATO	FONE	% COMPRAS
1				

PRINCIPAIS CLIENTES

	NOME	PESSOA CONTATO	FONE	% VENDAS
1				

BANCOS/INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS

	BANCO/NSTITUIÇÃO	PESSOA CONTATO	FONE	TIPO
1				

AUTORIZAÇÃO

A empresa, aqui caracterizada por seus representantes legais, autoriza o acesso às informações contábeis, bancárias, de endividamento e outras, desta empresa, sócios, administradores, e demais empresas do grupo, se for o caso, inclusive no "Sistema de Informações do Banco Central – SisBacen".

DATA	NOME/CARGO	ASSINATURA

11. CONCLUSÃO

No Brasil o mercado de Espumantes está longe de ser um dos maiores do mundo, porém encontra-se em grande expansão.

Foram realizadas várias análises de implantação de uma empresa de fabricação de Espumante no planalto catarinense, nota-se que são necessárias estratégias para inserção no mercado nacional, a fim de garantir o sucesso do empreendimento e a consolidação no mercado.

No ponto de vista técnico o projeto de tornou viável por utilizar de processos já consagrados na indústria de espumantes. A quantidade de equipamentos utilizados no processo é muito grande, porém com dimensões reduzidas, o que facilita na hora da implantação. Indústrias de bebidas necessitam de um processo muito padronizado, afim de garantir sempre a mesma qualidade do produto final, o que pode dificultar a operação da planta.

Os impactos ambientais são pouco significativos, e podem ser quase eliminados desde que haja um tratamento adequado. Indústrias de alimentos e bebidas geram normalmente efluentes com certa biodegradabilidade, facilitando o tratamento. O tratamento utilizando filtro biológico se mostrou o mais adequado para necessidade da empresa.

A adoção de políticas de qualidade, tanto de processo quanto de produto, é de suma importância quando se trata de implantação de uma empresa de bebidas, isso se justifica no fato da qualidade estar diretamente ligada a satisfação do consumidor final.

Financeiramente observou-se que as taxas de retorno foram satisfatórias e semelhantes às de investimentos com o mesmo grau de risco. O custo de implantação de uma indústria de espumantes é relativamente alto, devido o uso de equipamentos construídos em aço inoxidável. O volume de vendas necessário para a empresa sobreviver e evoluir frente ao mercado nacional, é relativamente pequeno, sendo esta uma meta que pode ser realmente alcançada.